

1000 zł październik 1994

10

# ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

BUFOR DO DRUKARKI 1...4MB



Wzmacniacz  
do gitary

Generator  
sygnału  
kontrolnego

Wzmacniacz korekcyjny  
do nagrań video

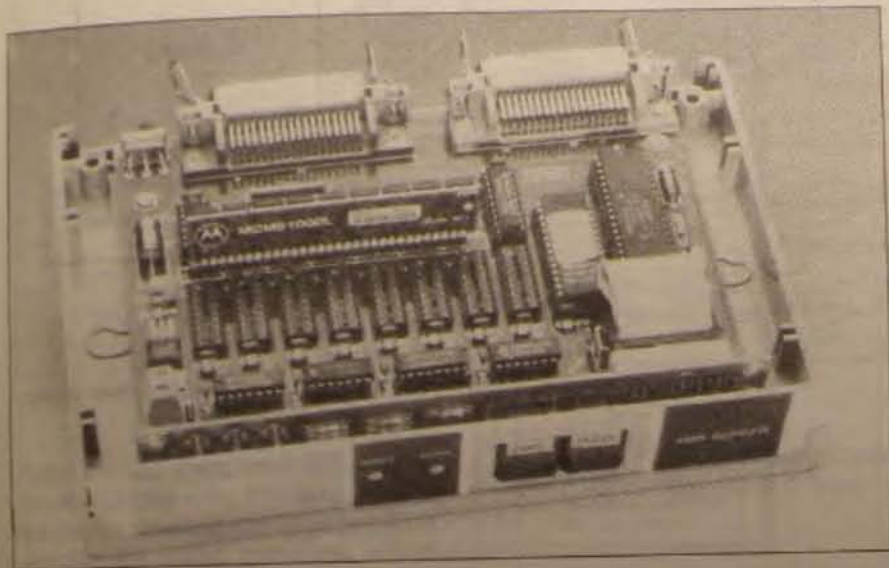


Sprzęg uniwersalnej klawiatury MIDI

INDEKS 323314  
ISSN 1230-9362

# BUFOR DO DRUKARKI

## 1..4MB



*Pliki wysyłane do drukarek, zwłaszcza kiedy zawierają obok tekstu również grafikę, są coraz większe. Drukarki starszego typu nie mogą sobie poradzić z obróbką tak dużych ilości informacji - brakuje im po prostu pamięci. Tym niedogodnościom może zapobiec proponowane rozwiązanie.*

R. Degen

Współcześnie stosowane komputery wraz z profesjonalnym oprogramowaniem stanowią najwyższej klasy narzędzia do obróbki tekstu i grafiki. Także urządzenia wyjściowe, tzn. drukarki, plotery itp. są bardzo zaawansowane technologicznie - rozdzielczość 300... 600 dpi (ang. Dot per Inch - punktów na cal) jest już szeroko przyjętym standardem. Wysoka jakość druku, przy stosunkowo dużych formatach wydruków, wymaga znacznych pojemności pamięci instalowanych w komputerach i drukarkach. Standardowe pamięci buforowe w drukarkach igłowych mają pojemność 16kB, 128kB, w drukarkach laserowych są to pojemności na poziomie 1..4MB. W wielu przypadkach są one wystarczające, ale transmisja danych tworzących obraz z komputera do drukarki jest bardzo czasochłonna. Zdarzają się także sytuacje, w których zwiększenie pojemności pamięci umożliwi wydruk bardziej skomplikowanych obrazów. Koszt dodatkowej pamięci jest jed-

nak dość duży, a ponadto w niektórych typach drukarek nie ma możliwości jej rozbudowy. Tym wszystkim niedogodnościom można zaradzić stosując opisany przez nas bufor drukarkowy.

### Opis konstrukcji

Idea pracy bufora drukarkowego opiera się na przechwyceniu danych wysyłanych przez komputer przez złącze drukarkowe (Centronics), zapamiętanie ich we wbudowanej w bufor pamięci i, po szybkim zwolnieniu komputera po zakończeniu transmisji, stopniowe wysyłanie ich do drukarki. Tak więc, w pierwszym etapie transmisji, bufor stanowi układ podporządkowany (ang. slave - skłaga). Jego rolę ogranicza się do sygnalizowania spżęgu drukarki. Ze względu na dużą szybkość pracy układów bufora (w tym pamięci) czas trwania transmisji jest ograniczony tylko możliwościami złącza wbudowanego w komputer.

### Charakterystyka bufora

- ✓ prosty w użyciu
- ✓ niewielkie rozmiary
- ✓ wykorzystuje tanie i łatwo dostępne pamięci DRAM
- ✓ duża pojemność pamięci DRAM
- ✓ uniwersalne zasilanie - z zasilacza wewnętrznego lub z drukarki
- ✓ pracą bufora zarządza popularny i tani mikrokontroler 80C31

W drugim etapie bufor przejmuje główną rolę (ang. master - pan) w przebiegu transmisji, ponieważ inicjuje i steruje przekazywaniem danych ze swojej pamięci do drukarki.

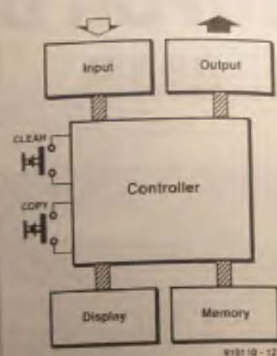
Konstrukcja została tak pomyślana, aby stworzyć urządzenie całkowicie przyjazne użytkownikowi. Żeby w pełni poprawnie obsługiwać bufor drukarkowy, wystarczy poznać funkcje dwóch przycisków. Na **rysunku 1** pokazano schemat blokowy bufora. Jak widać, mikrokomputer zarządzający pracą bufora odpowiada za obsługę klawiatury, wyświetlacza i poprawność transmisji pomiędzy portem wejściowym, pamięcią i portem wyjściowym.

Na **rysunku 2** przedstawiono algorytm pracy mikrokontrolera. Jest on stosunkowo rozbudowany, ponieważ w systemie jako pamięć danych wykorzystano układy DRAM (ang. Dynamic Random Access Memory) wymagające odświeżania. Dodatkową trudnością jest fakt, że standardowe mikrokontrolery 8-bitowe (a do tej grupy zalicza się układy 8031) mogą bezpośrednio adresować do 64kB pamięci, a w buforze stworzono możliwość zamontowania modułu SIMM o pojemności 1MB lub 4MB. Prosta rozbudowa sprzętowa układu (IC15 oraz IC18), wspomagana oprogramowaniem, rozwiązuje w zupełności obydwie problemy.

Stworzenie timera programowego, wyznaczącego takty odświeżania pamięci DRAM, jest zupełnie możliwe, ale pochłaniałoby zbyt dużo czasu procesora. Z tego oparto więc na wypienie PSEN



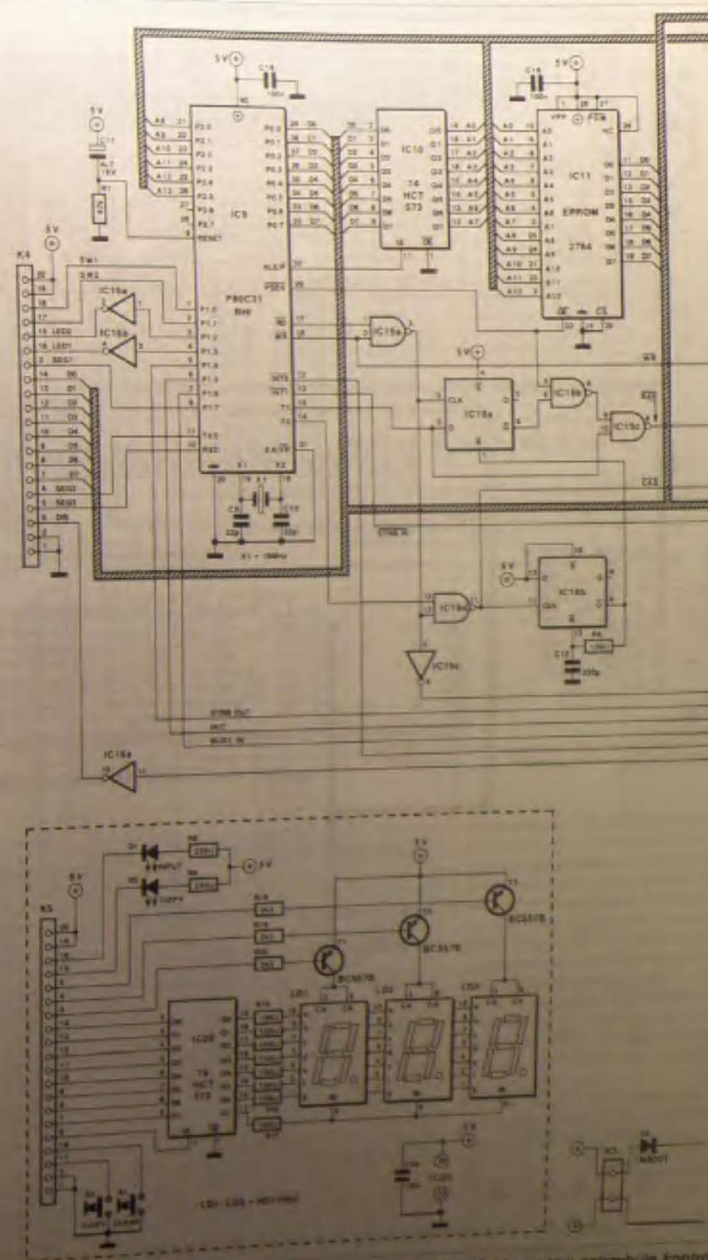
Rys. 2. Algorytm pracy mikrokomputera



Rys. 1. Uproszczony schemat blokowy bufora do drukarki.

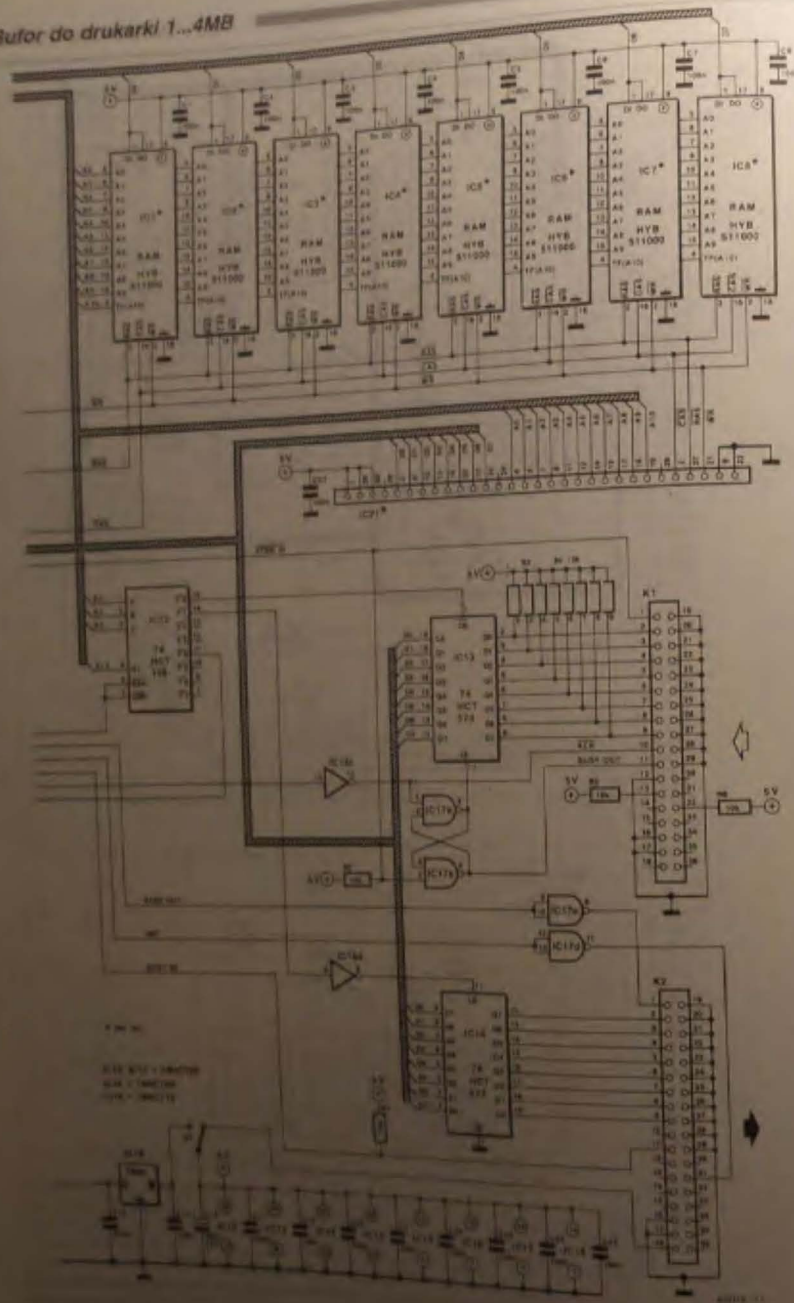
Za selekcję trybu pracy pamięci odpowiada sygnał WRI procesora IC9. Niezależnie od tego, czy procesor wykonywał będzie procedurę zapisu czy odczytu, pamięć musi być zaadresowana dwustopniowo. Najpierw jest wprowadzany adres wiersza, a następnie adres kolumny. Wyjście T1 procesora jest wykorzystywane jako wyjście selekcji adres-kolumna. Transmisja adresu na szynę danych odbywa się za pomocą instrukcji MOVX. W tym samym czasie sygnał WRI przechodzi do stanu "L" co powoduje wpisanie do przetrzutnika IC18a (typu D) danej z wyjścia T1. Wyjście Q IC18a przechodzi do stanu "L" i w konsekwencji sygnał RAS pojawia się na wejściach pamięci, powodując wpisanie do rejestrów zatrzaśkowych adresu (wewnętrznej pamięci) wiersza.

Wpisanie adresu kolumny odbywa się przy pomocy wyjścia selekcji kolumny (T0 układu IC9) CAS (ang. Column Address Strobe). Adres kolumny wysyłany jest na szynę danych za pomocą rozgałęzi MOVX i jednocześnie sygnał WR1 przechodzi do stanu "L". Branka IC15d przekazuje sygnał "H" z wyjścia IC15a do wejść CAS i pamięci. Ten sam sygnał stanowi sygnał zegarowy dla układu IC18b, który pracuje w układzie przetwarzania monostabilnego. Po czasie zależnym od elementów R4-C12 wraca on do stanu "Q" "L", a sygnał zegarowy traktuje jako sygnał wyzwalający. Powstanie się krótkiego impulsu "L" na wyjściu Q1 IC18b powoduje skasowanie poprzednika IC18a i zakończenie procesu wpisywania adresu do pamięci DRAM.



Rys. 3. Schemat elektryczny bufora. Zaskakujące, jak niewielki ilość zewnętrznych elementów potrzebuje kontroler do wykonywania właściwej pracy.





Rys. 4a. Mozaika ścieżek płytki drukowanej. Strona elementów.

# WYKAZ ELEMENTÓW

## Rezystory

R1: 47kΩ  
R2, R5...R7: 10kΩ  
R3: 8x10kΩ, drabinka  
R4: 100Ω  
R8, R9: 220Ω  
R10...R17: 150Ω  
R18...R20: 2,2kΩ

## Kondensatory

C1, C8, C14, C16, C27: 100nF  
C9, C10: 22pF  
C11: 47μF/16V  
C12: 220pF  
C13: 330nF  
C15: 100μF/16V

## Półprzewodniki

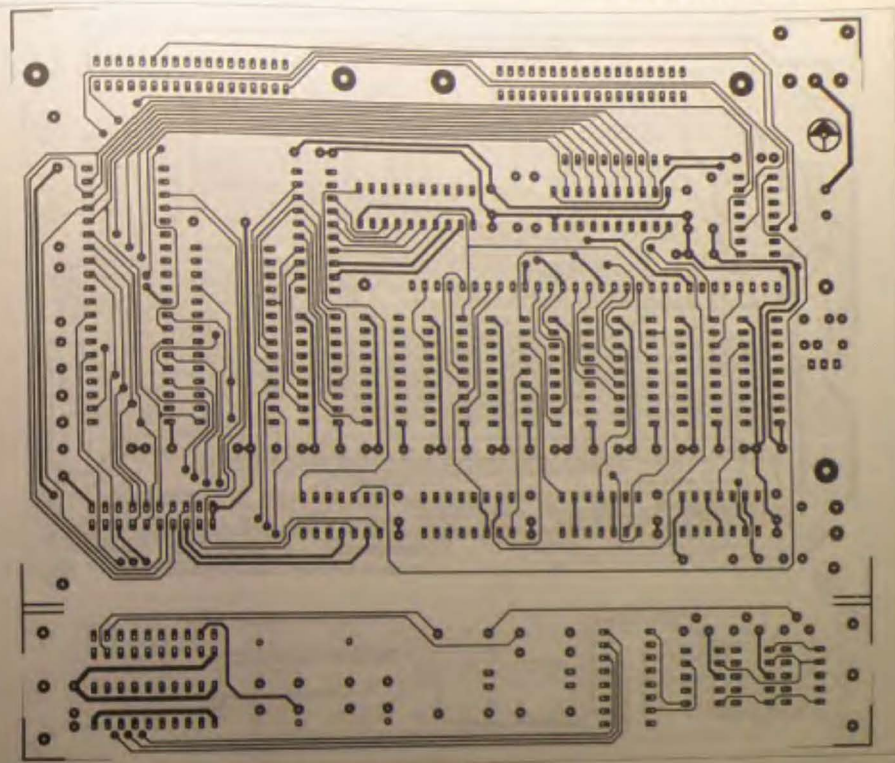
D1, D2: diody LED  
D3: 1N4001  
T1, T2: BC557B  
IC1: IC8: HY5811000 (1MB) lub

MT4C1001 (4MB)

lub  
IC21: SIPP lub SIMM 1MBx8, 1MSx8, 4MBx8, 4MBx9  
IC9: 80C18H-1  
IC10, IC15, IC14, IC26: 74HCT573  
IC11: 2764 (ESS8041)  
IC12: 74HCT158  
IC16, IC17: 74HCT00  
IC18: 74HCT04  
IC19: 74HCT74  
IC19: 74HCT00  
IC21: 1024x801x256x8 7053150

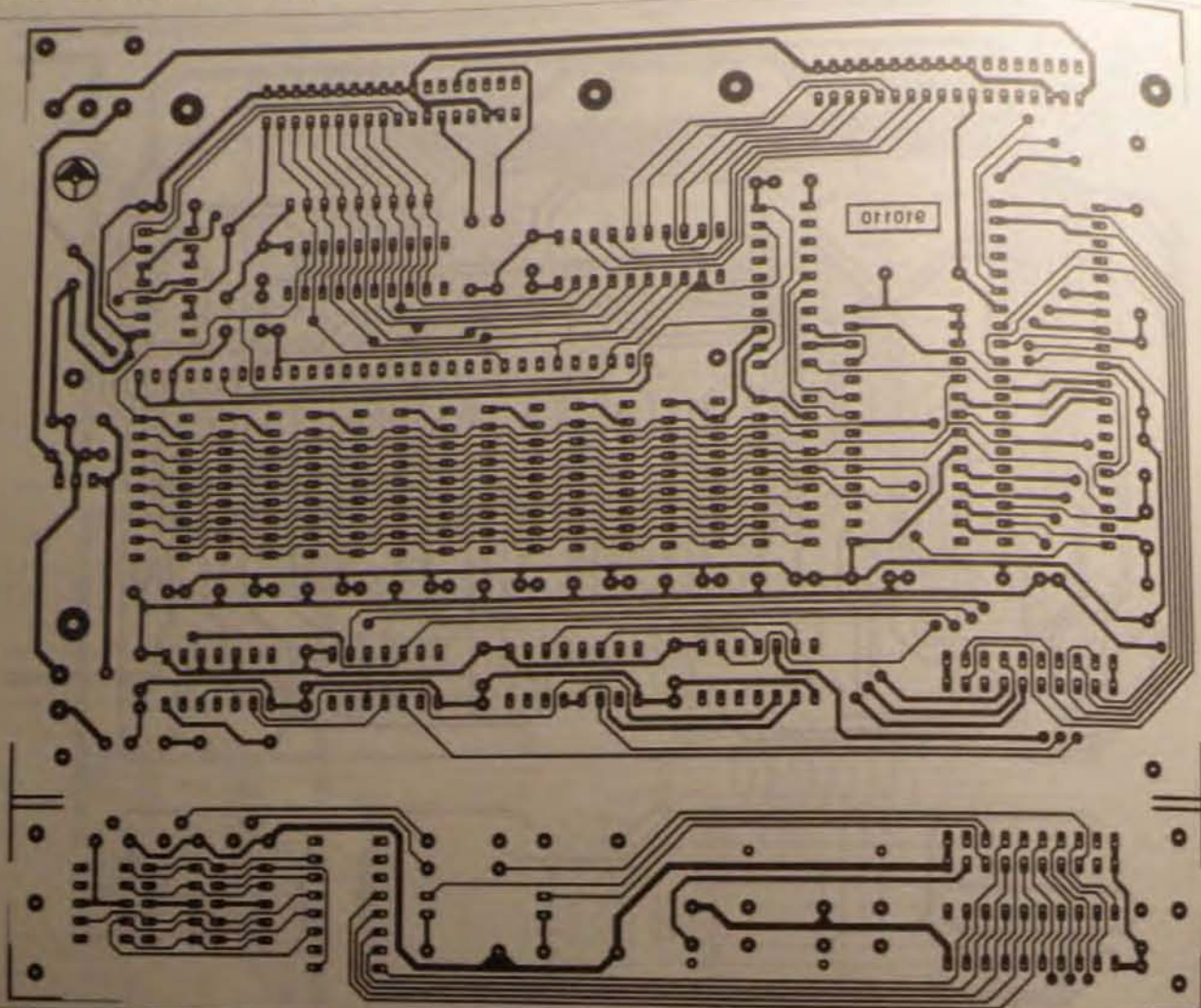
## Różne

rezystor krytyczny 10MΩ  
K1, K2: złącza Centronics (złoty) 36 pinów  
K3: złącze parobitowe 80 pinów  
K4, K5: złącza 15-pinowe D-sub  
S1: SW1  
S2: przycisk resetujący (do druku)  
S3: przycisk do parobitowej drukarki  
S4: przycisk do parobitowej drukarki  
S5: przycisk do parobitowej drukarki



Mikrokomputer IC9 steruje ponadto trzypozycyjnym wskaźnikiem LED, na którym wyświetlane są przybliżone rozmiary buforowanych plików, rozmiar wmontowanej w układ pamięci DRAM (1.02 dla 1MB oraz 4.09 dla 4MB) oraz wskazanie błędów ERR w chwili wykrycia uszkodzenia w dowolnej komórce pamięci wraz z adresem tej komórki. Układ IC20 spełnia rolę bufora znaku - wpisywany do niego jest nie kod wyświetlanego znaku, a cały jego kształt. Transystory T1, T2 sterują zasilaniem anod wyświetlaczy LD1, LD2. Rozmiar pamięci jest badany w momencie inicjalizacji procesora, po każdorazowym włączeniu zasilania (może ono pochodzić z wewnętrznej zasilacza lub z drukarki - wyboru dokonuje się za pomocą przełącznika SW3). Test rozmiaru polega na losowym wpisywaniu danych na podstawie czego procesor odczyta, czy zastatowane jest 1MB czy 4MB.

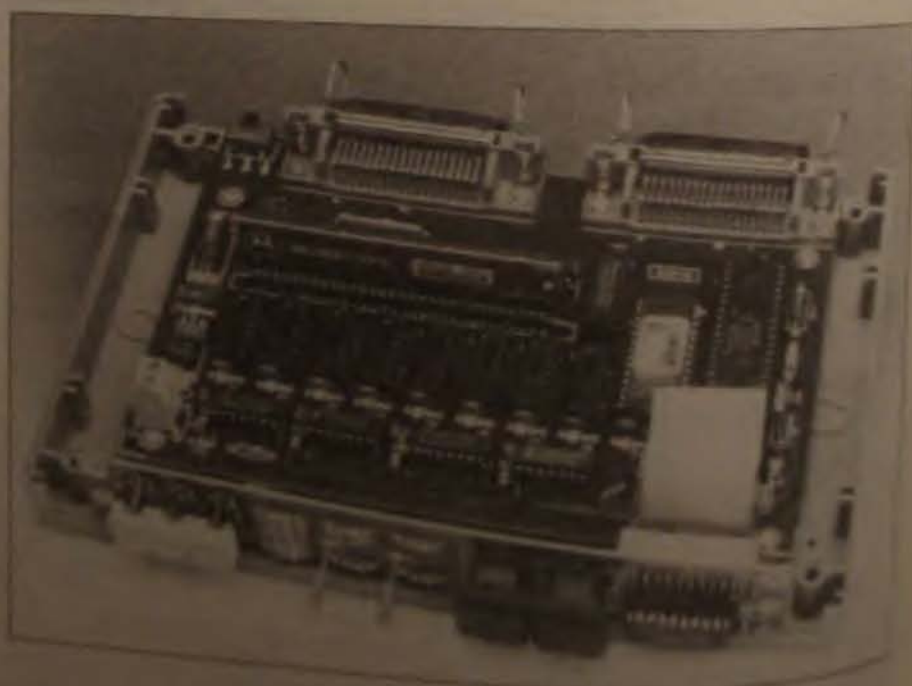




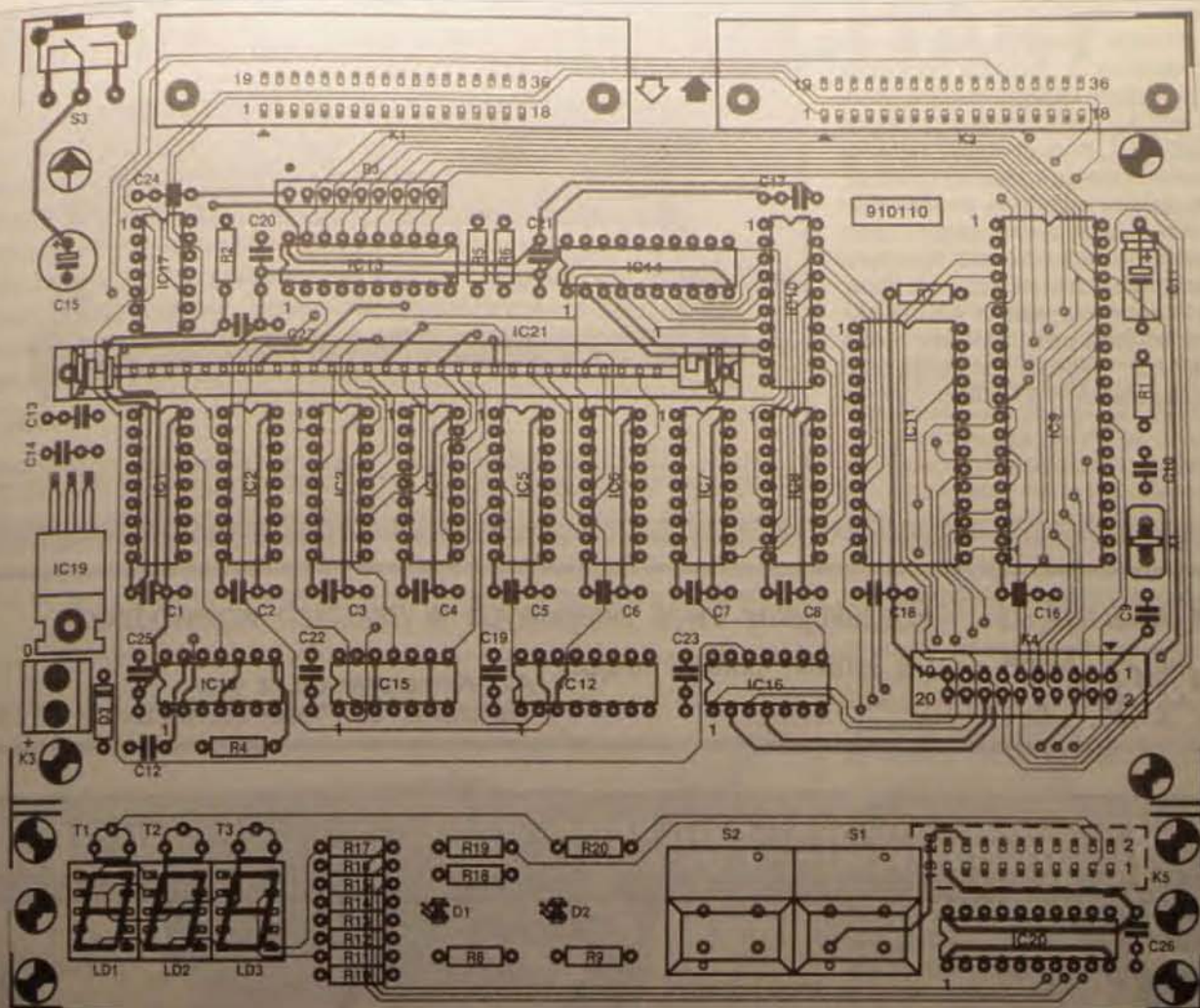
Rys. 4b. Mozaika ścieżek płytki drukowanej. Strona lutowania.

Program sterujący pracą bufora przewiduje także możliwość przeprowadzenia bardzo dokładnych testów pamięci. Wymaga to przytrzymania przycisku CLR podczas włączania napięcia zasilającego. Przerwanie testu jest możliwe przez ponowne wciśnięcie przycisku CLR. Wprowadzenie tej funkcji jest niezbędne ze względu na to, że test całej pamięci trwa aż kilka minut.

Dość interesujące rozwiązanie zastosowano w układzie wejściowym. Układ IC13 jest rejestrem buforowym zapisywanym sygnałem BUSY\_OUT, który jest generowany w przerzutniku RS IC17a oraz IC17b. Ustawienie tego przerzutnika jest wywołane pojawieniem się sygnału STRB\_IN. Tak więc od razu po "zarznięciu" przez komputer danych w wejściowym rejestrze buforowym IC13 otrzymuje on sygnał zajętości BUSY\_OUT, co powoduje wstrzymanie transmisji do momentu odczytania przez procesor tego zdarzenia (przerwanie







Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej.

INT1). Kasowanie sygnału BUSY\_OUT powoduje także procesor w momencie kiedy jest gotowy do przyjęcia następnego bajtu danych.

### Konstrukcja układu

Mozaike ścieżek dwustronnej metalizowanej płytki drukowanej przedstawiono na rysunku 4, rozmieszczenie elementów na rysunku 5. Część płytki, na której montuje się wyświetlacz oraz przyciski, należy odciąć lub odłamać od całości. Tę płytkę montuje się prostopadła do płyty głównej i łączy obie części za pomocą płaskiej taśmy z zaciskiemyi na końcach wtykami PFP20.

Płytkę została przygotowana w bardzo uniwersalny sposób - jako pamięć bufora można wykorzystać zarówno układy w obudowach DIL (1 lub 4MB), moduły SIP lub bardzo popularne SIMM'y. Pamięć w obudowach DIL montuje się bezpośrednio w podstawki, moduły SIM i SIP bezpośrednio w płytkę lub

(dużo lepsze rozwiązanie) w specjalne uchwyty. Można stosować moduły 8 lub 9-bitowe (z bitem parzystości lub bez niego).

Jak więc widać, dowolność rodzaju stosowanych pamięci jest duża, trzeba tylko pamiętać o tym, aby montować jednocześnie tylko jeden rodzaj pamięci - albo moduł, albo pamięci w "kostkach". Jednoczesne włączenie obydwu rodzajów pamięci uniemożliwi poprawną pracę układu.

### Korzystanie z bufora

Drukarkę należy podłączyć za pomocą standardowego kabla do złącza wyjściowego K2. Złącze Centronics komputera podłączamy do wejścia bufora oznaczonego K1. W momencie rozpoczęcia transmisji przez komputer na wyświetlaczach pokazywana jest na bieżąco przybliżona objętość buforowanego pliku. Jeżeli drukarka jest w stanie "on line", bufor rozpoczyna stopniowe przekazy-

wanie danych jednocześnie przyjmując nowe dane z komputera. Proces ten można przerwać wciskając przycisk CLR, co spowoduje wyświetlenie wskazania "CLR", wyzerowanie pamięci bufora i następnie wyświetlenie "000". Dodatkową funkcją, dostępną dzięki wprowadzeniu przycisku COPY, jest możliwość wielokrotnego kopiowania zawartości pamięci bufora. Warunkami zadziałania tej funkcji jest poprawna praca drukarki (nie mogą pojawić się sygnały alarmowe, np. PAPER OUT), plik wejściowy nie może przekroczyć rozmiaru pamięci wbudowanej w bufor, zaś komputer po przesłaniu jednej porcji danych nie będzie wysyłał następnych. Jeżeli wystąpi któraś z sytuacji awaryjnych procedura kopiowania zostanie automatycznie zablokowana. Rozpoczęcie procedury kopiującej jest możliwe po naciśnięciu przycisku COPY, a zatrzymanie za pomocą przycisku CLR. Ponowne wcisnięcie COPY powoduje wznowienie drukowania. Jeżeli po zatrzymaniu dru-



## Bufor do drukarki 1...4MB

końcówce przycisk CLR zostanie ponownie wcisnięty, pamięć bufora zostanie wyczyszczona, a drukarka zainicjowana. Ze względu na niezawodność transmisji wprowadzono dodatkową procedurę TIME-OUT, która powoduje zamknięcie transmisji przez komputer tylko w przypadku zawieszenia transmisji - wydrukowanie tej części danych, która została już przesłana. Czas oczekiwania wynosi 40s od momentu przyjęcia przez procesor bufora ostatniego sygnału strobowego z komputera DATA STROBE.



Komunikat  
**AVT**

Poszukujemy lokali sklepowych w miastach wojewódzkich na terenie całego kraju.

AVT-Korporacja Sp. z o.o.  
Warszawa, ul. Prosta 69, tel/fax 32 47 51

**HURTOWNIA PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH**

Nasza siedziba: 71-201 Szczecin, ul. Międzyzdrojów 82/83, tel. 091-825737, fax 825775, dk 425793

**UWAGA - KONKURS !**

Wśród klientów, którzy do 15 grudnia przysła do nas zamówienia z napisem "SEMICs w Elekcie" rozdajemy nagrodę niespodziankę o wartości 3 mln zł.

# WZMACNIACZ DO GITARY

Proponowany wzmacniacz do gitary ma budowę modułową. Jego parametry są porównywalne z parametrami wzmacniaczy fabrycznych, pozostających jednak poza zasięgiem niezbyt zasobnych finansowo entuzjastów elektroniki, pasjonujących się grą na gitarze. Urządzenie jest wyposażone w regulację barwy, dwa różne układy fuzz, mikser, wskaźnik wysterowania i wreszcie sześćdziesiąt watów mocy wyjściowej z gotowego modułu wzmacniacza mocy.

T. Giffard

Wzmacniacz do gitary jest konstrukcją, która zapewni wiele godzin radości podczas jego budowy, a co ważniejsze, również podczas jego użytkowania. Budowa układu może początkowo wydać się dość złożona, ale poszczególne

moduły są na tyle proste, że można je montować na płytach uniwersalnych. Ponadto, poszczególne moduły montuje się z niedrogiemi elementami, a ich działanie jest szczegółowo omówione. Krótki przegląd po-

szczególnych układów pozwoli Czytelnikowi wyrobić sobie ogólne zdanie o tym, czego będzie potrzebował do zbudowania wzmacniacza.

Rysunek 1 pokazuje przedwzmacniacz zbudowany z elementów dyskretnych (czyli bez układów scalonych). Za przedwzmacniaczem znajduje się układ regulacji barwy dźwięku oraz pierwszy z dwóch układów fuzz (rysunek 2). Następnym stopniem jest drugi z układów fuzz oraz wskaźnik wysterowania (rysunek 3). Na rysunku 4 przedstawiono mikser i wreszcie rysunek 5 przedstawia symetryczny stabilizator napięcia, stanowiący część układu zasilającego. Schemat połączeń na rysunku 6 przedstawia sposób łączenia poszczególnych płytek oraz HY128, gotowego modułu 60-watowego wzmacniacza mocy o znakomitych parametrach. Transformatora sieciowego na tym rysunku nie pokazano, ponieważ wchodzi on w skład zasilacza PSU422, który należy nabyć łącznie z modulem wzmacniacza HY128.

## Przedwzmacniacz

Konwencjonalny przedwzmacniacz audio nie nadaje się dla gitary elektrycznej, ponieważ nie mógłby sprostać dużej dynamice amplitudowej sygnałów z przetwornika, także łączna pojemność i impedancja przetwornika i kabla łączącego gitarę ze wzmacniaczem sprawiają sporo kłopotów. Proponowany przedwzmacniacz został zaprojektowany specjalnie dla gitary elektrycznej i wszystkie jego charakterystyki zostały ukształtowane w sposób zapewniający dobre odwzorowanie sygnałów prawie każdego przetwornika. Jak widać na schemacie z rys. 1, sygnał z gitary jest doprowadzony do FETa T1 przez kondensator sprzęgający C1. FET ten pełni rolę przetwornika impedancji. Dzielnik R2-R3 ustala połowę napięcia zasilania. Sygnał gitary jest następnie przenoszony ze źródła T1 przez pojemność do wzmacniacza różnicowego, który tworzą tranzystory T2, T3 i T4. Są to tranzystory typu BC550C, pozwalające utrzymać możliwie najniższy poziom szumów. Operacyjność rezystorów białych i kolektorów T2 i T3 są z tego samego powodu stosunkowo niskie. Stąd się więc konieczne zastosowanie efektora źródłowego T1, chroniącego przetwornik gitary przed znacznym obciążeniem. Parametry przedwzmacniacza są imponujące, jeśli wziąć pod uwagę jego





### Wzmacniacz do gitary

prostotę: wzmocnienie 100 (nastawiane potencjometrem P1), stosunek sygnału do szumu stopnia różnicowego większy od 100dB.

większy d 100dB. Jak zwykle w przedwzmacniaczach, sygnał z jego stopnia wyjściowego jest kierowany do układu regulacji barwy tonu. Zdolność wzmacniacza wyjściowego do wysterowania następnego stopnia jest wyznaczona głównie przez prąd pobierany przez tranzystor T5 działający w roli źródła prądowego oraz przez impedancję obciążenia. Kondensator C3, bocznikujący złącze baza-kolektor tranzystora T6, chroni układ przed zależnymi od sygnału oscylacjami. Mogłyby one zostać wzbudzone przy udziale szkodliwych pojemności tego tranzystora. Kondensator C12 ogranicza pasmo przenoszone przez przedwzmacniacz do około 20kHz. Ograniczenie to jest konieczne z uwagi na ryzyko wystąpienia przy dużym wzmocnieniu zakłóceń interferencyjnych wielkiej częstotliwości.

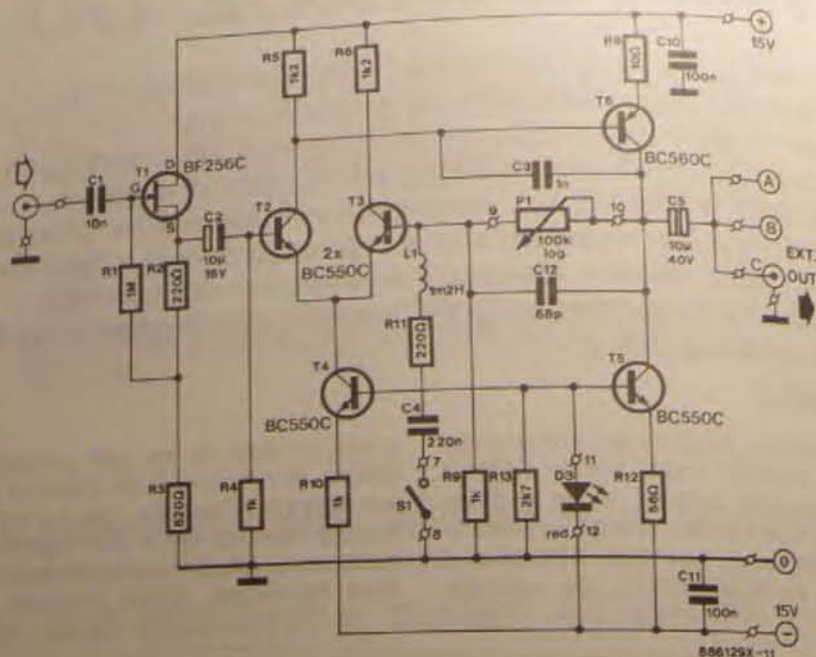
Istotnym składnikiem tego przedwzmacniacza jest układ podbijania niskich tonów złożony z L1, R11 i C4. Ten układ RLC jest nastrojony na częstotliwość około 10kHz i stanowi względnie wysoką impedancję dla niskich częstotliwości. Impedancja ta maleje ze wzrostem częstotliwości i przy 10 kHz nieznacznie tylko przewyższa 220Ω, czyli oporność R11. Układ ten jest włączony równolegle do rezystora R9, będącego częścią obwodu sprzężenia zwrotnego P1-C12-R9. Taka konfiguracja sprawia, że przy niskich częstotliwościach wzmocnienie napięciowe układu wyznacza stosunek P1/R9. Jednak impedancja obwodu RLC spada ze wzrostem częstotliwości, zatem wzmocnienie odpowiednio wzrasta. Dodatkowe wzmocnienie przy 10kHz wynosi około 12 dB.

Wadą takiego układu podbijania niskich tonów jest fakt, że obwód RLC staje się całkowicie nieskuteczny przy minimalnej oporności  $P_1$  i charakterystyka częstotliwościowa staje się płaska. Praktycznie oznacza to, że efekt podbijania niskich tonów działa tylko przy stosunkowo wysokim wzmocnieniu.

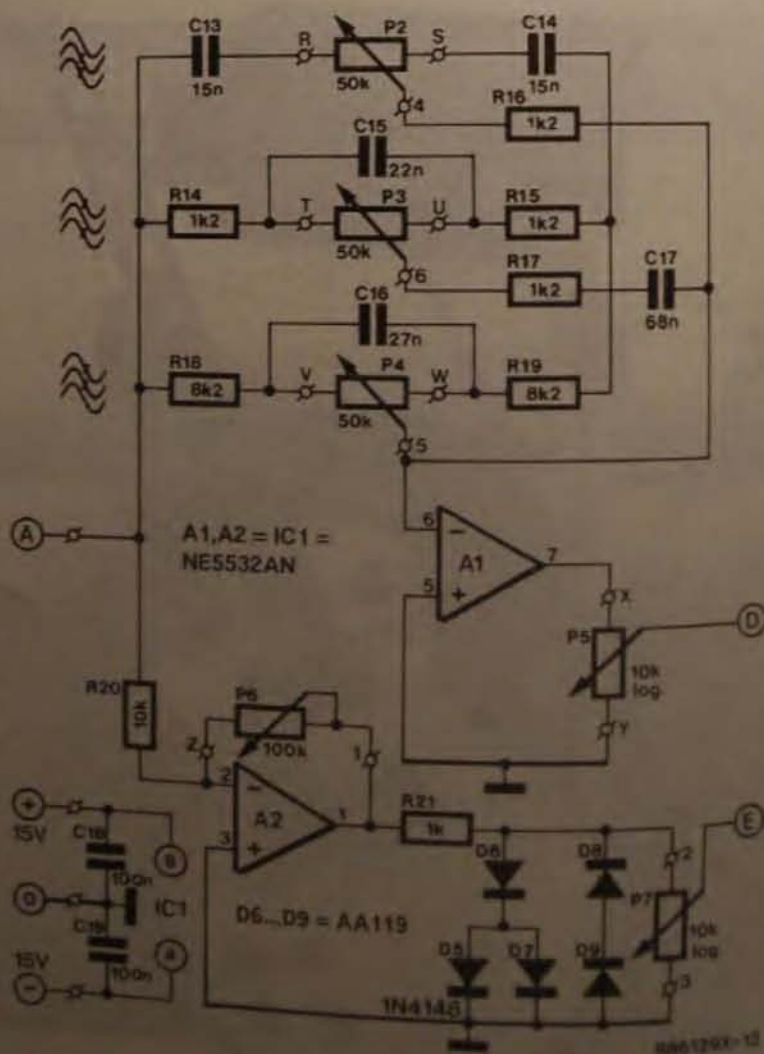
Dioda elektroluminescencyjna (LED) D3 w zasadzie nie pełni funkcji sygnalizatora optycznego, ale łącznie z rezystorem R13 tworzy napięcie odniesienia dla źródeł prądowych T4 i T5.

### Regulator barwy tonu

## i pierwszy układ fuzz



Rys. 1. Przedwzmacniacz jest niskoszumnym układem z wtórnikiem źródłowym i wzmacniaczem różnicowym.



Rys. 2. Schemat układu regulacji barwy tonu i pierwszego układu fazy



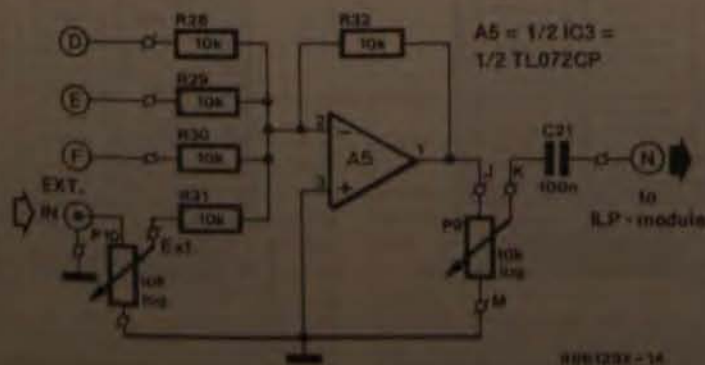
## Wzmacniacz mocy HY128

Moc wyjściowa:	60W/8 $\Omega$
Zakres częstotliwości:	15Hz...15kHz
Zniekształcenie (1 kHz):	0.01%
Stosunek sygnał/szum:	100 dB
Szybkość narastania:	15V/ $\mu$ s
Impedancja głośnika:	>8 $\Omega$
Napięcie wejściowe:	500mV
Impedancja wejściowa:	100k $\Omega$

## Zasilacz PSU422

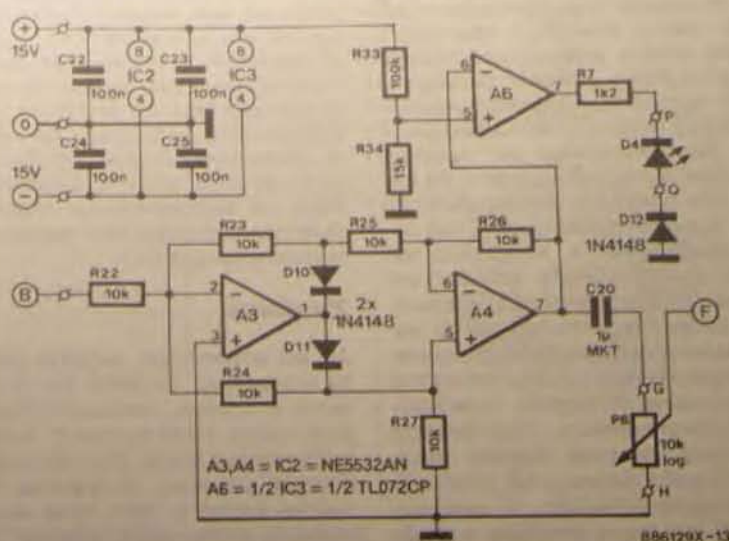
Transformator toroidalny:	2 x 22V
Napięcie wyjściowe:	$\pm$ 32V
Prąd wyjściowy:	1.5A

z otaczającymi go elementami tworzy pierwszy z dwóch układów fuzz, tak zwany "miękki obcinacz" (soft clipper). Układ regulacji barwy tonu składa się z trzech filtrów: górnoprzepustowego, o częstotliwości granicznej około 2kHz (C13, P2 i C14), środkowoprzepustowego (filtr środkowej części pasma) pracującego wokół częstotliwości 1kHz (R14, P3, R15 i C15) i dolnoprzepustowego o częstotliwości granicznej około 200Hz (R18, P4, C16 i R19). Maksymalne wzmocnienie układu regulacji barwy tonu wynosi około 15dB. Rezystor R17 izoluje regulatory wysokich i średnich tonów. Tak jak w przedwzmacniaczu, wybrano możliwie najniższe oporności rezystorów, aby szumy ograniczyć do akceptowalnego poziomu. Przedwzmacniacz dysponuje na szczęście wystarczającą mocą doysterowania układu regulacji barwy tonu o stosunkowo niskiej impedancji wejściowej. Sygnał po przejściu przez filtry i po wzmocnieniu przez wzmacniacz operacyjny A1 dociera do P5. Potencjometr ten umożliwia dobranie poziomu sygnału przesyłanego przez punkt D do wzmacniacza sumującego. Sygnał wy-



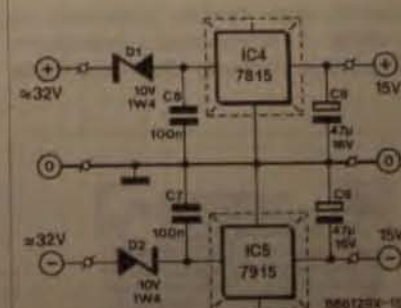
Rys. 4. Wzmacniacz sumujący.

Elektronika



Rys. 3. Wskaźnikysterowania i drugi układ fuzz.

jęciowy z przedwzmacniacza dochodzi także do pierwszego układu fuzz ze wzmacniaczem operacyjnym A2. Kontrolowane zniekształcanie sygnału osiąga się za pomocą dwóch przeciwobnie połączonych par diod germanowych, wywołujących tzw. efekt miękkiego obcinania. Otrzymywany tym sposobem dźwięk przypomina nieco typowy dźwięk lampowego wzmacniacza gitarowego, ale tylko przy wystarczająco silnym sygnale wejściowym. Pierwszy układ fuzz otrzymuje sygnał ze wzmacniacza operacyjnego A2. Poziom tego sygnału reguluje się za pomocą P6. Im sygnał jest silniejszy, tym mocniejszy efekt fuzz, jednak trzeba się starać, aby nie przeciążyć A2, bo może to wywołać niepożądany efekt rzeczywistego obcinania. Na szczęście, dzięki zastosowaniu diod germanowych, maksymalny poziom sygnału wejściowego jest stosunkowo wysoki, około 1Vsk.



Rys. 5. Stabilizator symetryczny z obniżaniem napięcia otrzymywanego z PSU422.

Jako D5 zastosowano diodę germanową, bowiem dioda krzemowa podnosi poziom drugiej harmonicznej. Zniekształcony sygnał jest doprowadzany do punktu E za pośrednictwem regulatora poziomu P7 (pierwszy poziom zniekształcania), skąd dociera on do wejścia wzmacniacza sumującego, oznaczonego tą samą literą.

## Drugi układ fuzz i wskaźnikysterowania

Oznaczenie wejścia drugiego układu fuzz literą B na rysunku 3 oznacza, że podobnie ten otrzymuje sygnał z drugiego wyjścia przedwzmacniacza. Współ dwóch wzmacniaczy operacyjnych A3 i A4, dwóch diod D10 i D11 oraz



z kilkoma rezystorami, tworzy pełnolokalny prostownik sygnałów audio. Układ ten w istocie odwraca i wprowadza ujemne połacie sygnału wyjściowego, pomniejsza połacie dodatnie, podwyższa – ten sposób czystotłóczy wyjściową. Sygnał wyjściowy wzmacniacza A4 jest doprowadzany do wejścia 2 wzmacniacza sumującego i do wejścia 4 odwracającego komparatora A5. Później reguluje poziom PB (drugi poziom zmniejszającego). Komparator ten wraz z diodą D4 tworzy wskaźnik występowania. Sygnał wyjściowy prostownika pełnolokalnego nadaje się do wystawiania wskaźnika poziomu, ponieważ amplituda tego sygnału jest wprost proporcjonalna do sygnału wyjściowego przedwzmacniacza. Wzmacniaczny wypinienia (stosunek okoliczności impulsu do długiej przerwy) fali prostokątnej z wyjścia wzmacniacza operacyjnego A4 jest miarą amplitudy sygnału gitar. Gdy amplituda rośnie, wypinienia wypinienia maleje i LED świeci jaśniej.

### Wzmacniacz sumujący

Schemat tego modułu pokazano na rysunku 4. Wzmocniacz operacyjny A5 sumuje sygnały doprowadzone

przez cztery rezystory szeregowo połączony na jego wejściu. Pomiary tych sygnałów są ustawiane przez regulatory odpowiednich układów sterujących. Przewidziano także wejście dla sygnału z zewnętrznego, co umożliwia użycie wzmacniacza sumującego jako miksera. Zmiksowany sygnał wyjściowy jest przesyłany do modułu wzmacniacza mocy za pośrednictwem regulatora głośności całkowitej P9 i kondensatora sprzęgającego C21.

## Zasilacz

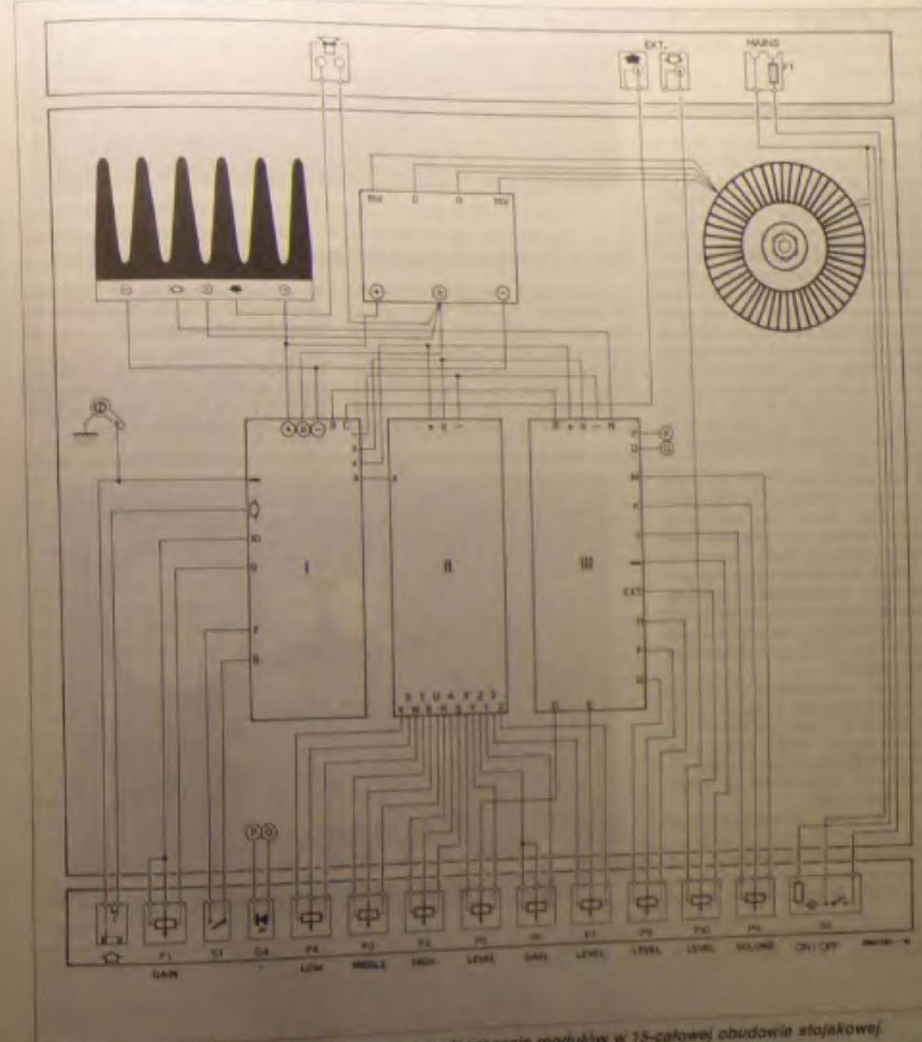
Jak już wspomniano, napięcie zasilające wzmacniacz do głośni jest otrzymywane z modułu zasilacza PSU422, który należy nabyć łącznie z modułem wzmacniacza mocy. Symetryczny stabilizator, pokazany na **rysunku 5**, dostarcza napięcie  $\pm 15V$ , które służy do zasilania omówionych układów. Diody Zenera D1 i D2 zostały włączone w szereg ze stabilizatorami w celu ograniczenia maksymalnego napięcia wejściowego oraz zmniejszenia mocy wydzielanej w układach T1 i T2; jednak, pomimo to obydwie stabilizatory powinny zostać zamontowane na radiatorach dostosowanych do obudów TO220.

## Czas na montaż

Po przedstawieniu całej niezbędnej teorii nadszedł czas, aby ułożyć listę materiałów potrzebnych do zbudowania wzmacniacza do gitary:

- trzy uniwersalne płytki drukowane typu PBS-1 oraz elementy, które na nich zostaną zamontowane,
- jeden moduł wzmacniacza mocy typu HY128 z zasilaczem typu PSU422 (ILP),
- jedna 15-calowa, stojakowa obudowa metalowa,
- jedna płyta czołowa do wykonczenia według rysunku 10,
- 10 potencjometrów,
- gniazda wejściowe i wyjściowe,
- przełączniki niskoprądowe DPDT
- jeden wyłącznik sieciowy.

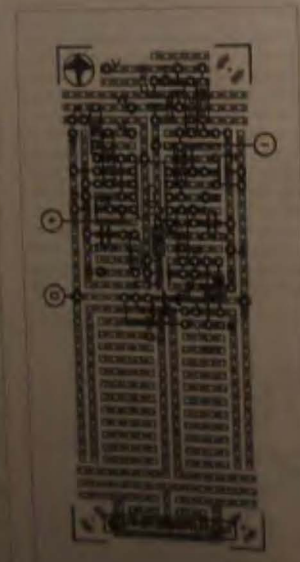
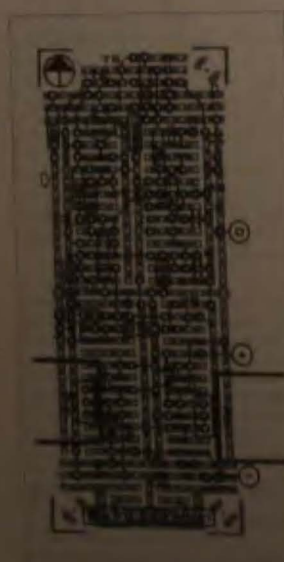
Pracę należy rozpocząć od montażu elementów na płytkach według rysunków 6, 7 i 8. Na każdej płycie trzeba rozmieścić sporą ilość kołówek lutowniczych, dokładnie według rysunków, nie wolno także przeczyć połączeń między nimi. Zmontowane płytki odkłada się na bok. Następnym krokiem jest montaż poszczególnych elementów w obudowie. Są to: transformator sieciowy, wejściowe gniazdo sieciowe wraz z obsługą bezpiecznika, modu-



Rys. 9. Schemat okablowania / proponowane rozmieszczenie modułów w 15-całowej obudowie stojakowej

wzmocniacza mocy, trzy zmontowane płytki, potencjometry, gniazda wejściowe, LED wskaznika wysterowania oraz wyłączniki. Chciał rozróżnienie modułów wzmacniacza mocy i zasilacza nie jest krytyczne, ale jednak zaleca się ich rozróżnienie według rysunku 9. Należy upewnić się, czy płytki i zasilacz są dobrze izolowane od obudowy. Najlepiej nadać się do tego plastikową tulejkę dystansową do płytek drukowanych.

znaczyć na przesłudowaniu rys. 9 i na okablowaniu kablowi dokładnie według tego schematu. Dla poprawienia zasięgu oraz połączenia grzałek wejściowych i wyjściowych z układem powłoki został wtyk przewody o przekroju od najmniej 1,5 mm<sup>2</sup>. Pozostałe połączenia mogą być wykonane miedzianym drutem, ale trzeba pamiętać, że długość doprowadzenia połączeniowców musi być krótsza od 10 cm. W dłuższych połączeniach w sposób niezauważalny będą się indukować szumy i prądzień się jeżeli nie da się uniknąć długich połączeń do prowadzenia sygnałów należy koniecznie użyć przewodów ekranowanych. W takim przypadku trzeba dołożyć starania, aby odczłowił grzałki wejściowe i wyjściowe od masy. Zasiłek jest urządzeniem niebezpiecznym z uwagi na ciepłą siłą. Należy być uważnym, że dostęp do wszystkich elementów potencjałowy od napięcia sieci jest zabroniony i że należy dobrze izolować. Ci, którzy nigdy



Rys. 8. Rozmieszczenie elementów na płycie wzmacniacza sumująca- go, drugiego układu fazy i wskaźnika wystawiania.



## Wzmacniacz do gitary

dotąd nie budowali urządzeń zasilanych z sieci, powinni postarać się o pomoc osoby z inżynierskim doświadczeniem.

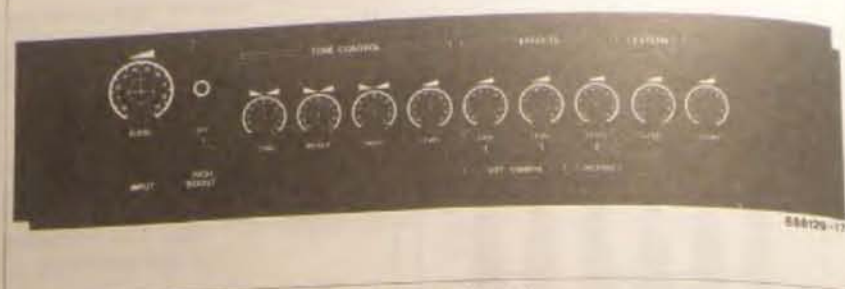
### Uwagi warte zapamiętania

Zastosowanie gotowego modułu wzmacniacza mocy HY128 pozwala uniknąć problemów z budowaniem odpornego i niezawodnego wzmacniacza o mocy 60W, a więc ze stosunkowo dużym radiatorem. Zakup HY128 łącznie z toroidalnym transformatorem sieciowym i płytką zasilacza z prostownikiem mostkowym oraz dwoma dużymi kondensatorami elektrolitycznymi jest więc gorąco zalecany. Zasilacz ten dostarczy symetrycznego niestabilizowanego napięcia do zasilania wzmacniacza. Zestawienie podstawowych parametrów modułu wzmacniacza i zasilacza, w wykonaniu firmy Jaytee Electronic Services przedstawiono w tabeli 1.

Jak już wspomniano, LED D3 użyty w przedwzmacniaczu pełni rolę źródła odniesienia. Może ona być także wskaźnikiem włączenia zasilania, choć świeci stosunkowo słabo. Jasność jej świecenia nie zawsze może być wystarczająca, dlatego zastosowanie oddzielnego sygnalizatora mogłoby być lepszą alternatywą (np. sieciowy wyłącznik typu DPDT z wewnętrznym podświetleniem).

Wskaźnik wysterowania D4 trzeba oczywiście umieścić w płycie czołowej. Gdyby w czasie gry świecił nieprzerwanie, to trzeba zmniejszyć wzmocnienie, obracając pokrętkę P1 w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Na rys. 9 widać, że wzmacniacz do gitary wyposażony jest w gniazdo dodatkowego sygnału wejściowego. Jest ono połączone z potencjometrem P10, którym można dobierać poziom

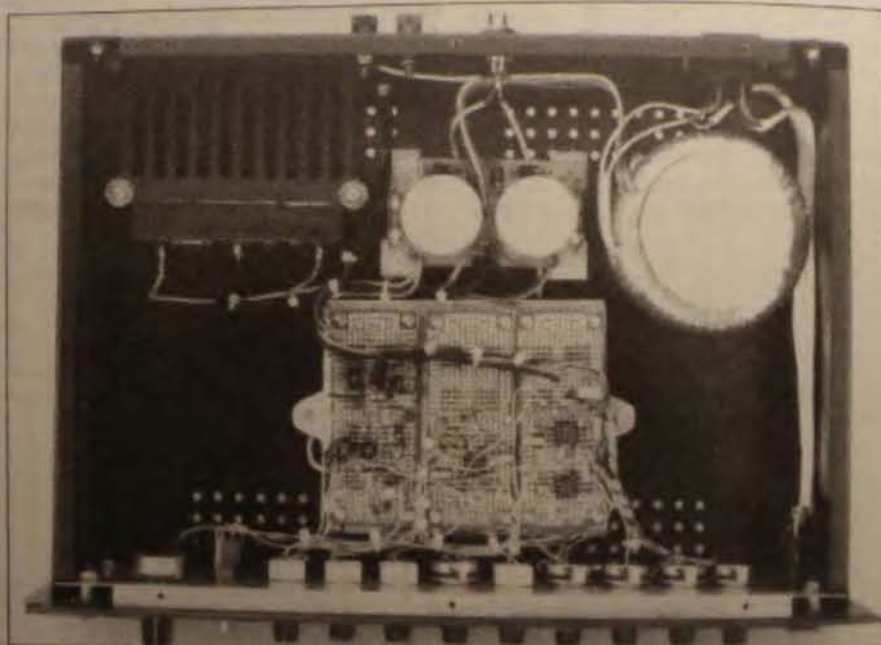


Rys. 10. Proponowany wygląd płyty czołowej.

sygnałów takich zewnętrznych efektów jak "wah-wah", "flanger", "fazer" czy pogłos. Inne gniazdo służy jako wyjście pomocnicze, którym można się posłużyć do skierowania sygnału z przedwzmacniacza do zewnętrznego wzmacniacza mocy. Można również wyprowadzić na zewnątrz wyjście ukła-

du regulacji barwy tonu. Do tego celu na płycie jest przeznaczona końcówka lutowicza oznaczona "X".

Do współpracy z opisanym wzmacniaczem znakomicie nadaje się wzmacniacz mocy AVT Live-Sound opisany w Elektronice Praktycznej 5/94. (Red.)



### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1: 1MΩ  
R2, R11: 220kΩ  
R3: 820kΩ  
R4, R9, R10, R21: 1kΩ  
R5, R6, R14, R17: 1.2kΩ  
R8: 10kΩ  
R12: 56kΩ  
R13: 2.7kΩ  
R18, R19: 8.2kΩ  
R20, R22, R32: 10kΩ  
R33: 100kΩ  
R34: 15kΩ

P1: 100kΩ, liniowy  
P2, P4: 50kΩ, liniowy  
P5, P7, P10: 10kΩ, liniowy  
P6: 100kΩ, liniowy

#### Kondensatory

C1: 10nF

C2: 10μF/16V

C3: 1nF, ceramiczny

C4: 220nF

C5: 10μF/40V unipolarny

C6, C7, C10, C11, C18, C19, C21...C25: 100nF

C8, C9: 47μF/16V, tantalowy

C12: 68pF

C13, C14: 15nF

C15: 22nF

C16: 27nF

C17: 68nF

C20: 1μF

#### Indukcyjności

L1: 1.2mH

#### Półprzewodniki

D1, D2: dioda Zenera 10V/1.4W

D3, D4: czerwona LED

D5, D10, D12: 1N4148

D6, D9: KA119

T1: 6P250C

T2...T5: BC550C

T6: BC560C

IC1, IC2: NE5532AN

IC3: TL072CP

IC4: 7815

IC5: 7915

#### Różne

S1: wyłącznik miniaturowy SPST  
dwubiegunowy wyłącznik sieciowy z wbudowaną lampką

2 gniazda ruchome

2 gniazda fono lub jack

1 wtyk jack

1 gniazdo sieciowe z wbudowaną oprawką bezpiecznika

1 bezpiecznik 500mA, zwłoczny

3 płytki drukowane typu UPBS-1



# WZMACNIACZ KOREKCYJNY DO NAGRAŃ VIDEO

*Kopiuwaniu zapisów wideo towarzyszy najczęściej pewne pogorszenie jakości obrazu. Przedstawiony wzmacniacz eliminuje ten szkodliwy efekt. Wyposażenie go w cztery wyjścia umożliwia równoległą rejestrację czterech kopii.*

Jednym z kryteriów oceny jakości nagrania video jest rozdzielczość (inaczej mówiąc, czytelność obrazu) określona przez pasmo przenoszenia urządzenia rejestrującego. Często jednak to pasmo, szczególnie od strony wysokich częstotliwości, nie jest wystarczająco szerokie, co powoduje pogorszenie jakości obrazu.

Przyczyną dalszego obniżenia jakości nagrania może być spadek poziomu modulacji; zjawisko to występuje zwłaszcza w sytuacji, gdy do wyjścia urządzenia odtwarzającego (lub telewizora) podłączonych jest kilka urządzeń rejestrujących, ewentualnie urządzenia rejestrujące i monitor.

Najprostszym rozwiązaniem byłoby zwiększenie wzmocnienia urządzeń rejestrujących. Niestety, realizacja selektywnego wzmocnienia z jednoczesną poprawą jakości nie jest prosta, istnieje bowiem niebezpieczeństwo wprowadzenia zbyt głębokiej modulacji, co w konsekwencji prowadziłoby do pogorszenia, a nie poprawienia jakości obrazu. Proponowany wzmacniacz jest wyposażony w niezależną regulację wzmocnienia i poziomu modulacji, a także w cztery wyjścia do jednoczesnego kopiowania nagrania video.

## Opis układu

Tranzystory polowe T1 i T2 tworzą wzmacniacz różnicowy o dużej impedancji wejściowej, niewielkim przesunięciu fazowym i bardzo szerokim pasmie. Sygnał wyjściowy urządzenia odtwarzającego jest podawany na bramkę tranzystora T1 przez kondensator C1. Elementy R3, R5 i C2 ustalają spoczynkowy punkt pracy. Sygnał z drenu T1 jest podawany na wzmacniacz z tranzystorem T3, a sygnał z drenu T2 na wzmacniacz z tranzystorem T4 i T5. Wzmocnienie każdego wyjścia nie może być większe niż 60dB i jest określone przez rezystor R6. Sprzężenie

nie zwrotne i odpowiednio zaprojektowana płytka drukowana zapewniają bardzo dobrą stabilność, pasmo i wzmocnienie układu. Pasmo układu wynosi 20Hz...25MHz i znacznie przekracza wymagane 50Hz...5MHz.

Punkty pracy stopni wyjściowych są ustalone przez diody D1-D3 oraz rezystory emiterowe R16 i R17. Stabilny sygnał wyjściowy jest podawany na cztery wyjścia przez kondensator elektrolityczny C6 o niskiej reakcji oraz rezystory R19-R22.

Impedancja wejściowa AV magnetowidów i monitorów mieści się w zakresie 68...82Ω (nominalnie 75Ω), zatem podłączenie takiego urządzenia do wyjścia wzmacniacza wprowadzi 6dB tłumienie, kompensowane w pełni przez wzmocnienie wzmacniacza.

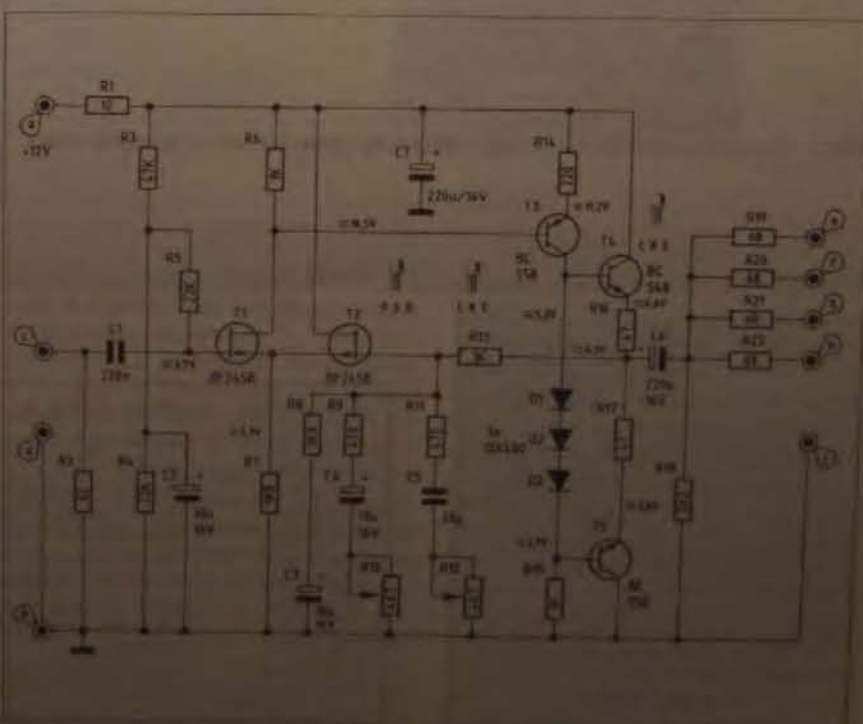
Potencjometr R10 umożliwia dodatkowe wzmocnienie sygnału, przydatne w przypadku, gdy wszystkie cztery wyjścia są obciążone. Potencjometr regulacji głębokości modulacji R12 umożliwia dodatkowe wzmocnienie wysokoczęstotliwościowych składowych sygnału.

Wymagania dotyczące zasilania wzmacniacza są następujące: 10...15V/50mA (nominalnie 12V/50mA). Niektóre urządzenia rejestrujące video są wyposażone w wyjście 12V, które można wykorzystać, o ile jego wydajność prądowa wynosi nie mniej niż 50mA. Zasilanie jest odsprężane na płytce przez elementy R1 i C7.

## Wykonanie

Przy realizacji wzmacniacza należy zastosować zaprojektowaną w tym celu płytkę (można jej ścieżek pokazać na wkładce), ponieważ sposób jej rozwiązania ma zasadniczy wpływ na działanie wzmacniacza, a w konsekwencji na jakość kopii.

Rodzaj gniazd i wtyków nie został do-



Rys. 1. Schemat elektryczny wzmacniacza korekcyjnego do nagrań video.







## Generator sygnału kontrolnego

przełącznik oznaczony RUN/PROG przyłącza wejście WE1 pamięci do generatora zegarowego (PROGRAM, programowanie) albo do napięcia zasilającego (RUN, praca). W trybie RUN pamięć staje się pamięcią stałą typu "read only".

### Opis schematu

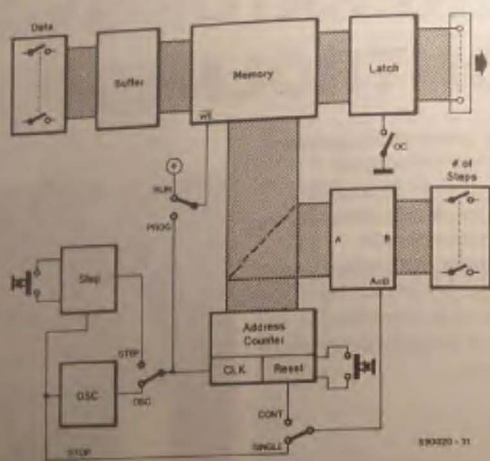
Na rysunku 2 jest przedstawiony sposób praktycznej realizacji opisanych powyżej funkcji.

Generator kontrolny składa się tylko z smółki układów scalonych. Z 2048 pozycji RAM IC3 wykorzystuje się tylko 256, więc linie adresowe A8, A9 i A10 są połączone z masą. Zastosowano statyczną RAM CMOS typu 6116 2Kx8. Licznik do sterowania pozostałymi ośmiu liniami adresowymi RAM jest utworzony z IC2 (74HCT393). Ten 8-bitowy przerzutnik nieustannie liczy od 0 do wartości ustawionej przez blok przełączników S8. IC4 porównuje stan licznika na wejściach Qn z ustawionym słowem na wejściach Pn. Gdy słowa te są równe, wyjście P-Q przechodzi w stan niski. Zależnie od pozycji S4, albo zostają zablokowane wyjścia N3 i N4, albo licznik zostaje skasowany. Po skasowaniu licznik startuje na nowo od 0.

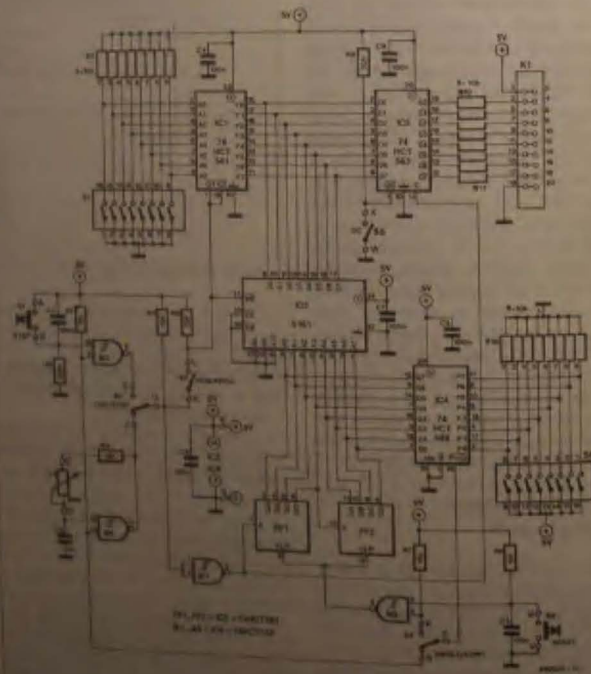
Magistrala danych pamięci jest połączona z dwoma buforami trójstanowymi wejściowymi IC1 i wyjściowymi IC5. Gdy pamięć jest odczytywana, wejście WE1 RAM jest w stanie wysokim, zaś IC1 zostaje przełączony w tryb wysokiej impedancji. Bufor wyjściowy jest przezroczysty i zatrzymuje dane z magistrali danych, gdy sygnał zegarowy przedrżdzi w stan niski. Bufor ten przekazuje wszystkie dane dochodzące do jego wejść Qn, dopóki jego wejście C jest w stanie wysokim. Gdy przejdzie ono w stan niski, ujemnie zbiorczy impuls zegarowego wywołuje zatrzymanie danych z wejść Qn w wewnętrznych rejestrach bufora. Dane te zostają zatrzymane w rejestrach i na wyjściach do momentu, gdy wejście C ponownie przejdzie w stan wysoki. Wejście CCA umożliwia przerzucenie sterowników wyjściowych buforów w stan wysokiej impedancji, odpowiadając generatorowi kontrolny od testowego układu bez potrzeby fizycznego odłączenia od niego szkieletu czy przewodów.

### Ręcznie czy automatycznie?

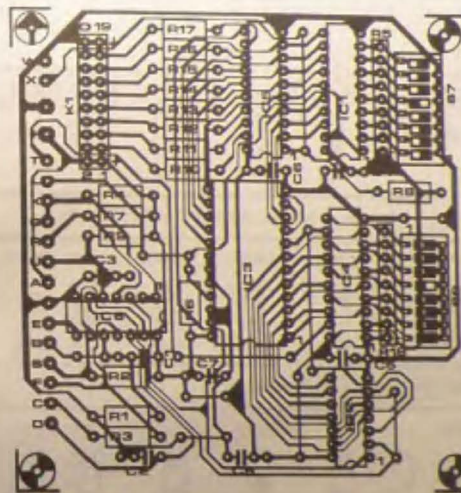
Jak już wspomnieliśmy, układ może być sterowany albo przez generator zegarowy, albo za pośrednictwem przycisku S1 STEP. Obwód R1-C1 steruje wyjściem



Rys. 1. Schemat blokowy generatora sygnałów kontrolnych do testowania układów cyfrowych.



Rys. 2. Schemat elektryczny testera.



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej.

przez przycisk niepożądane skoki napięcia. Przerzutnik Schmitta N3 nadaje impulsowi kształt i poziom sygnału cyfrowego.

Bramka N4, kondensator C2 i potencjometr P1 tworzą regulowany generator zegarowy. Jedne z wejść N3 i N4 są połączone z przełącznikiem S4, za pomocą którego bramki te mogą zostać zablokowane. Gdy S4 jest ustawiony w położeniu CONTINUOUS, te wejścia bramek są wprowadzane w stan wysoki przez rezystor R2 i generator zegarowy zostaje odblokowany. Zakres regula-

cji częstotliwości potencjometrem P1 jest stosunkowo duży (1:100), co pozwala użytkownikowi dobrać optymalną częstotliwość testowania dla różnych rodzajów układów cyfrowych.

Zewnętrzny przycisk S6 z układem tłumiacym R9-C3 umożliwia kasowanie licznika. Gdy S3 jest rozwarty, wejścia zezwalające IC1 i WE IC3 są w stanie wysokim. Bufor wejściowy jest w trybie wysokiej impedancji, a IC3 zachowuje się jak pamięć stała (ROM). Układ jest więc ustawiony w trybie RUN.

Gdy S3 zostanie zwarty, w czasie trwania aktywnego stanu sygnału zegarowego wejście WE1 IC3 zostaje przerzucone w stan niski, a bufor wejściowy odblokowany. Układ jest w trybie PROGRAM, ponieważ ustawione na S7 słowo danych zostaje wpisane do pamięci przez następujące zbocze impulsu zegarowego. Sygnał zegarowy z przełącznika S2 przez inwerter N1 jest przekazywany do wejścia zegarowego przerzutnika FF1. Wyjście Q4 FF1 steruje z kolei drugi przerzutnik FF2. Przerzutniki te połączone kaskadowo (w rzeczywistości w każdym z nich są cztery przerzutniki) tworzą 8-bitowy licznik.

### Propozycje

Częstotliwość zegarowa została wybrana dość dowolnie, ale będzie odpowiednia do większości zastosowań. W razie potrzeby jej zmiany można zmienić pojemność C2. Zwiększenie tej pojemności

## Generator sygnału kontrolnego

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1: 100kΩ  
R2, R4, R6, R17: 10kΩ  
R5, R18: 8k10kΩ, drabinka w obudowie SIL  
P1: 100kΩ lin. potencjometr

#### Kondensatory

C1, C3, C8: 100nF  
C2: 1nF

#### Półprzewodniki

IC1: 74HCT541  
IC2: 74HCT393  
IC3: 6116 lub 8416  
IC4: 74HCT688  
IC5: 74HCT563  
IC6: 74HCT132

#### Różne

S1, S6: przycisk zwierający SPST  
S2-S4: miniaturowy przełącznik SPDT  
S5: miniaturowy przełącznik SPST  
S7, S8: blok 6 przełączników DIP, albo sześciostykowy przełącznik tarczowy  
K1: 20 stykowy pin header  
płyta drukowana 890020

ci obniży częstotliwość, a zmniejszenie ją zwiększy. Można także zwiększyć zakres regulacji częstotliwości przez dodanie przełącznika przełączającego kondensatory. Przełącznik S2 można też zastąpić trójpozycyjnym. Trzecia pozycja umożliwiałaby użycie zewnętrznego sygnału zegarowego, na przykład z testowanego układu.

### Wykonanie

Użycie gotowej zwartej płytki drukowanej spowoduje budowę generatora do rutynowego montażu. Na rysunku 3 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płycie testera, mozaikę ścieżek płytki pokazano na wkładce.

Montaż należy zacząć od wlotowania na płytce dziesięciu zwronek. Następnie montuje się 18 końcówek lutowicznych i złącze K2. Wszystkie układy scalone HCT są niedrogie, użycie więc podstawa nie jest konieczne. Płytkę jest przystosowaną do umieszczenia na niej dwóch bloków 8-stykowych przełączników DIP, jednak wygodniejsza w użyciu są przełączniki wmontowane w płytę czołową. Godną polecenia, ergonomiczną i łatwą w montażu alternatywą bloków przełączników DIP mogą być sześciostykowe przełączniki tarczowe.

Zasilacz nie został umieszczony na płycie, gdyż źródło stabilizowanego napięcia 5V niemal zawsze jest dostępne w testowanym układzie. Generator kontrolny pobiera około 30mA.





Rys. 4. Prototyp generatora kontrolnego umieszczanego w sztywnej obudowie, z przełącznikami konfiguracji i listy słów umieszczonymi na płycie czołowej.



Rys. 5. Wzrost bitowy wyświetlacz na monitorze analizatora logicznego.

#### Programowanie

Ekspozycja słowa bitowego (sekwencji) może być wykorzystana do porównań przez użycie układu do testowania układu cyfrowego. Programowanie jest na 8-bitowy (prosto).

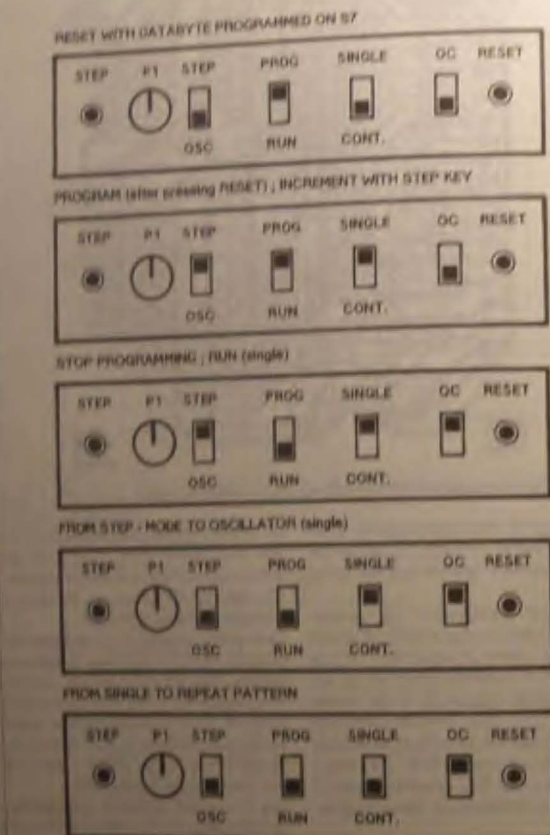
Wzrost bitowy (prosto) jest na 8-bitowy (prosto).

Wzrost bitowy (prosto) jest na 8-bitowy (prosto).

Wzrost bitowy (prosto) jest na 8-bitowy (prosto).

Wzrost bitowy (prosto) jest na 8-bitowy (prosto).

Wzrost bitowy (prosto) jest na 8-bitowy (prosto).



Rys. 6. Przegląd pozycji przełączników w płycie czołowej przy operacjach programowania i ładowania

Wzrost bitowy (prosto) jest na 8-bitowy (prosto).

Wzrost bitowy (prosto) jest na 8-bitowy (prosto).

Wzrost bitowy (prosto) jest na 8-bitowy (prosto).

## SPRZĘG UNIWERSALNEJ KLAWIATURY MIDI CZĘŚĆ 1



Główną zaletą proponowanego kontrolera klawiatury zgodnej ze standardem MIDI jest możliwość użycia go do praktycznie każdej klawiatury, czy to odzyskanej ze starego instrumentu, czy działającej w elektrycznym fortepianie, organach, lub syntezatorze, niekoniecznie w tym standardzie.

D. Doepfer

Wkrótce po opublikowaniu artykułu "Przenośna klawiatura MIDI" [1] liczni Czytelnicy domagali się dalszych szczegółowych informacji na temat stosowania kontrolera MIDI typu E510 do pełnowymiarowych klawiatur o rozpiętości pięć i więcej oktaw. Przedstawiamy zatem płytę uniwersalnego kontrolera MIDI przeznaczonego do współpracy z wieloma typami klawiatur muzycznych, także wykorzystującego układ E510.

Maksymalna liczba klawiszy, które ten układ może obsłużyć, wynosi nie mniej niż 96, pokrywając 8 oktaw. Kontroler podaje parametr szybkości i może dokonać transpozycji o jedną oktawę, jak również umożliwia natychmiastowe zaprogramowanie punktu podziału od dowolnego klawisza klawiatury i rozdzielenie danych pomiędzy kanały MIDI 1 i 2. Płyty drukowane zostały zaprojektowane w taki sposób, aby mogły zostać użyte z klawiaturą o dowolnych klawiszach i złączach sprężynkowych albo

z złączonego drutu (typu Kimber-Aren). Można jednak wykorzystać także każdy inny rodzaj styków. Klawiatura MIDI jest uważana za wyposażenie dodatkowe a nie za instrument, sama nie jest bowiem zdolna do wydawania dźwięków. Jest ona używana do sterowania syntezatorów (ekspanderów) MIDI albo systemów mikroprocesorowych wykonujących specjalne programy MIDI.

Zakres stosowania przedstawianego układu jest jeszcze szerszy z uwagi na fakt, że wejścia mogą być sterowane przez niemal każdy rodzaj kontaktów. Można wymienić kilka mniej znanych, ale interesujących technikami zarysować sygnały klawiszowej generacji przez grzybkowego przerywania wiązki światła albo naciskiem czułych na cięcie lub dotyk obszarów podłoża w sekcji czy na wstrząsie barwnej. Parametr szybkości nie zawsze jest w takich zastosowaniach potrzebny i jak zostało później pokazane, łatwo

#### Uniwersalna klawiatura MIDI

- ✓ informacja perforowana klawiaturą MIDI o maksimum 8 oktawach (96 klawiszach).
- ✓ podaje parametr szybkości.
- ✓ 1 natychmiastowo zaprogramowany punkt podziału (kanał 1 i 2).
- ✓ transpozycja o +1 oktawę.
- ✓ układ łatwy do wykonania.
- ✓ płyty układu są przystosowane do styków sprężynkowych lub z drutu.
- ✓ klawiatura w układzie modułowym w zakresie maksimum 96 klawiszy, sama implementacja modułu np. 54- lub 72-klawiszowych.
- ✓ wejścia nadają się do sterowania również dyktantem wzmocnionym w klawiaturach muzycznych.
- ✓ klawiatura dopasowana do komputera (programowo przez złącze I/O PROM) lub sprężyn (jako typowa przyciskowa).

można go pomijać. Czytelnicy mogą mieć jeszcze inne pomysły otrzymywania sygnałów klawiszowych. Na końcu artykułu jest opisany dodatkowy sprzęt do pakietu, mogący podać informacje do wykorzystania nowych zastosowań kontrolera MIDI.

Ważnym param. ze przedstawianego układu są parametry wejść i wyjść, które mogą mieć własne pomysły np. użycie komputera lub czy takich typowych funkcji MIDI jak zmiana programu, zmiana lo-

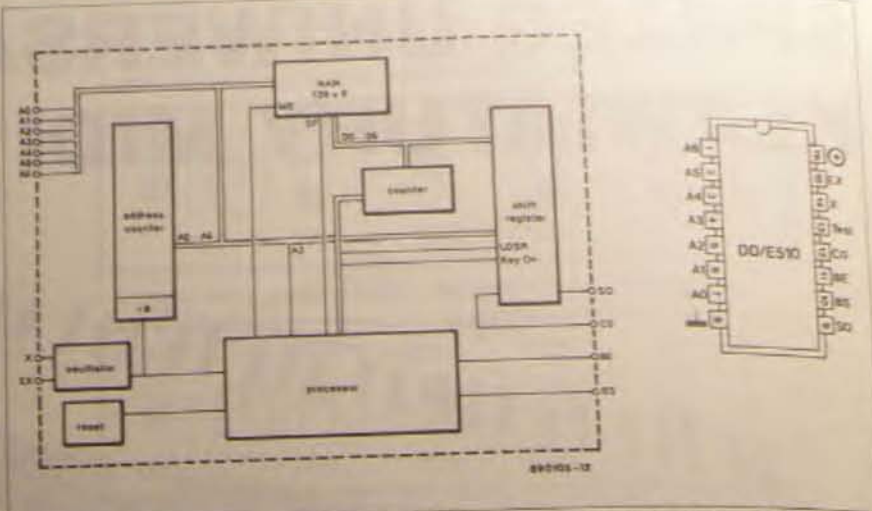


## Sprzęg uniwersalnej klawiatury MIDI

nacji i dostęp do wszystkich istniejących 16 kanałów). Ten dwuczęściowy artykuł opisuje działanie, budowę i użytkowanie sprzęgu uniwersalnej klawiatury MIDI. Brak miejsca nie pozwala na powtarzanie informacji wprowadzających do klawiatury MIDI, podstawowy opis której i jej funkcji można znaleźć w [1]. Omówiony jest tam także sposób w jaki układ kontrolera klawiatury MIDI mierzy czas przemieszczania się kłosa klawisza, pomiędzy momentem rozwarcia styków spożyczkowych a momentem zwarcia styków roboczych (parametr szybkości). Prezentowana klawiatura działa na tej samej zasadzie.

### Uderz we właściwą nutę za pomocą E510

Kontroler MIDI E510 jest niewątpliwie rewolucyjnym układem scalonym i za taki został też uznany przez wielu Czytelników zajmujących się problematyką MIDI. Plastikowa obudowa o tylko 16 wyprowadzeniach (rysunek 1) zawiera zaprogramowany układ sterujący z funkcjami MIDI, normalnie wykonywanymi przez szybki mikroprocesor z jednym lub więcej układem peryferyjnym. Jednakże E510 ma swoje wady i ograni-



Rys. 1. Wyprowadzenia i schemat blokowy kontrolera klawiatury MIDI E510.

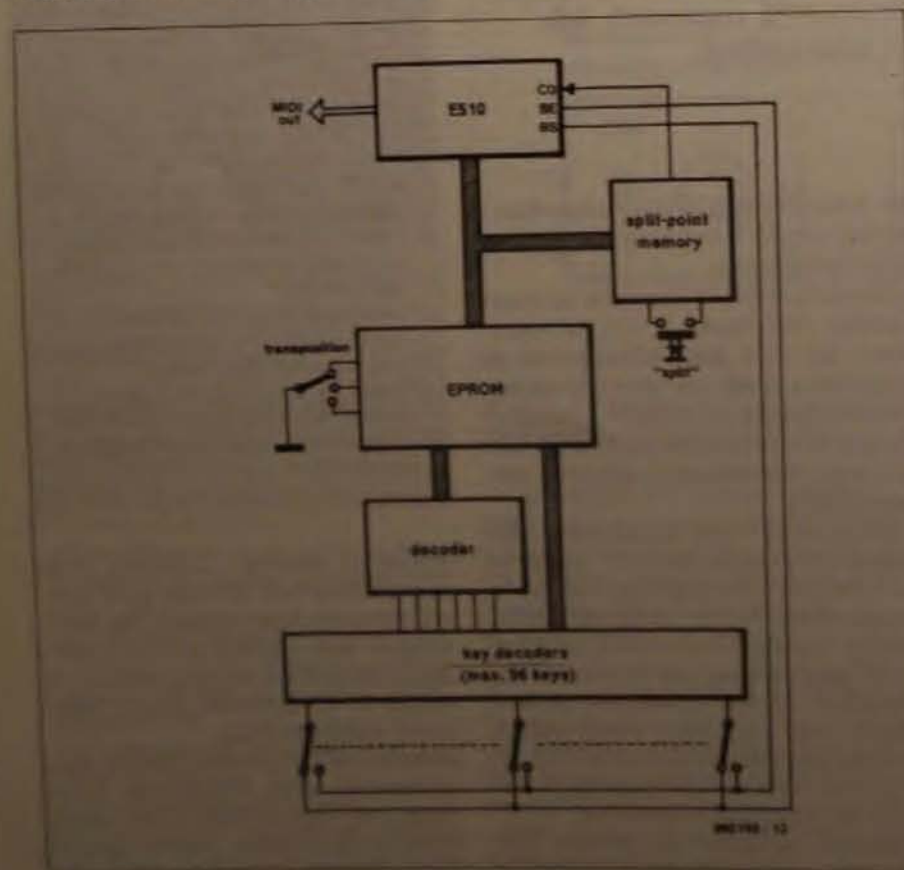
czenia: rozpoznaje tylko jeden punkt podziału (split), podczas gdy na wielu innych klawiaturach można ich programować do 16. Poza tym E510 może wysyłać dane tylko do kanałów MIDI 1 i 2. Parametr szybkości nie może być dokładnie dobrany do charakterystyki klawiatury ani nie można optymalnie dopasować jego zakresu do średniej siły uderzenia użytkownika.

W przeciwieństwie do pojedynczego

układu scalonego, programowanego maską E510, większość systemów mikroprocesorowych jest otwarta co oznacza, że mogą być programowane i przeprogramowane celem uwzględnienia wymienionych powyżej funkcji. Zaletą E510 jest natomiast niezwykła łatwość stosowania w praktycznych układach. Biorąc pod uwagę fakt, że muzycy używający urządzeń MIDI w znacznej większości nie są fanami elektroniki, prostota układu jest istotną zaletą.

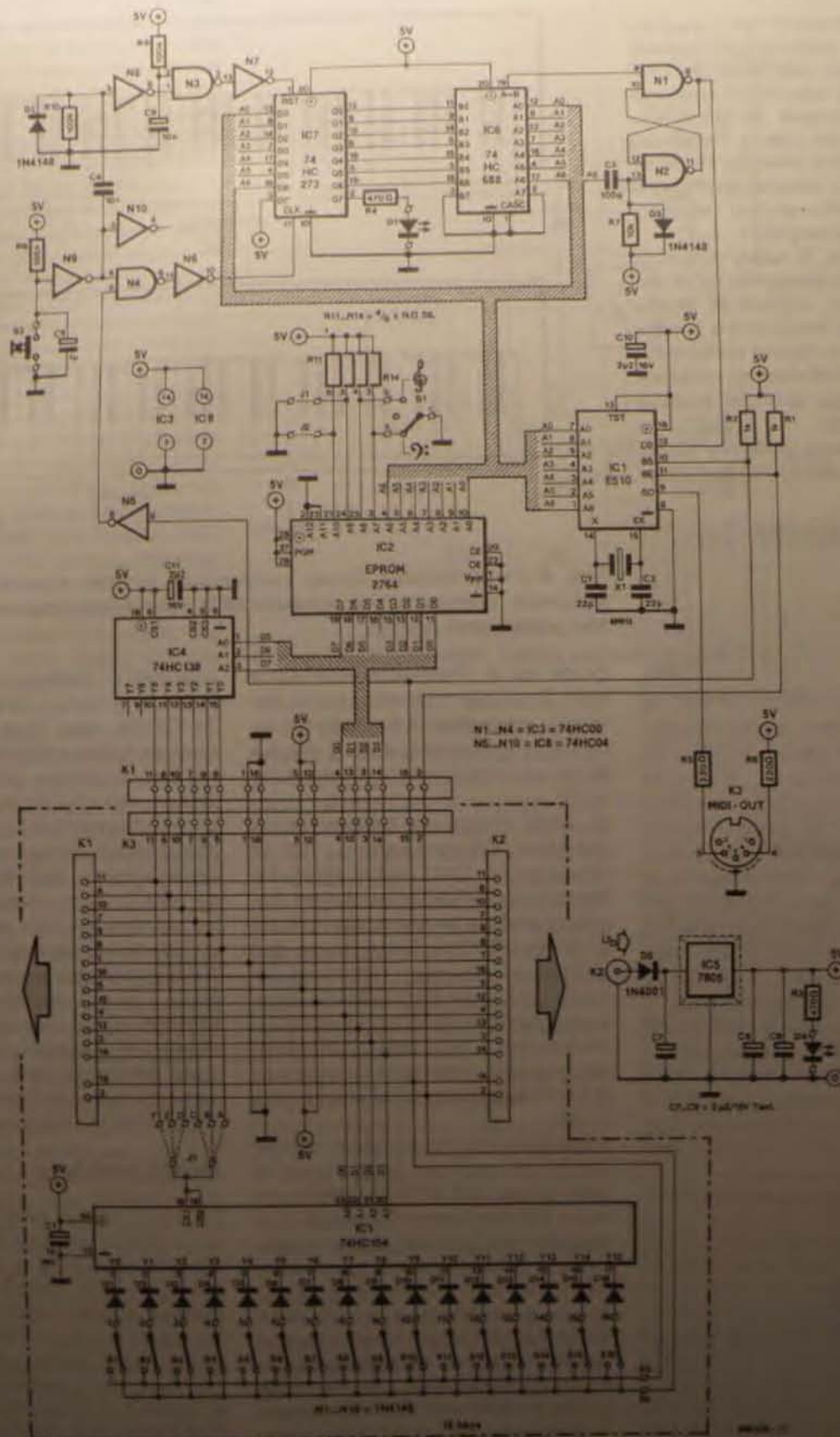
Wielu Czytelników wyrażało wątpliwości i zastrzeżenia co do dynamicznego zakresu E510. Wątpliwości te w rzeczywistości nie są uzasadnione. Procesor szybkości w E510 w praktyce okazuje się na tyle dobry, że układ ten potrafi rozróżniać miękkie, normalne i twarde uderzenia w klawisz, nawet gdy używa się klawiszy Digitast (jak w [1]). Klawisze Digitast mają dotykowe sprzężenie zwrotne, wskutek czego zupełnie nie nadają się do dostarczania informacji szybkościowej, jak to wykazano we wspomnianym artykule (nie znaczy to jednak, że Przenośna Klawiatura MIDI jest czuła na dotyk w znaczeniu określonym przez standard MIDI). Prezentowana klawiatura MIDI w pełni nadaje się do przetwarzania szybkości, a fakt, że zastosowano w niej ponownie E510, jest dowodem zaufania konstruktora do tego układu scalonego.

Przed przestudiowaniem schematu i zawartości EPROMu transpozycji warto pokrótce zapoznać się ze schematem blokowym klawiatury MIDI przedstawionym na rysunku 2. Czytelnicy, którzy budowali Przenośną Klawiaturę MIDI, łatwo rozpoznają jej podstawową strukturę.



Rys. 2. Schemat blokowy kontrolera uniwersalnej klawiatury MIDI.





Rys. 3. Schemat elektryczny kontrolera uniwersalnej klawiatury MIDI. Dla czytelności pokazano tylko jeden z sześciu 16-klawiszowych dekoderek. Konfigurację części klawiaturowej pokazano na rys. 5.

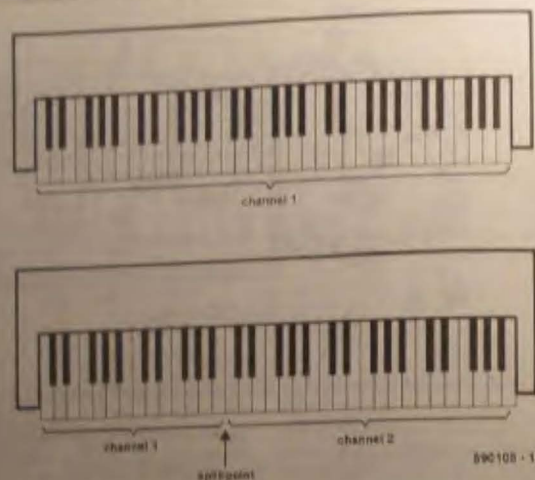


*Ophi schornatu*

Schemat pokazany na rysunku 4 przedstawia (całkowicie teoretyczny) konfigurację kontrolers MFD, dla uniknięcia zbytniego zapędlenia schematu ograniczoną jedynie do 16 klawiszy. Wykreszone tylko jeden z maksimum sześciu dekodowych klawiszy. Zgodnie z tymi ograniczeniami schemat jest niewiele bardziej skomplikowany od schematu przedstawionego Kontrolery MFD.

Jak widać na rys. 3, każdy z sześciu uczestników może uczestniczyć do 16 str. kół, posiada więc uzyskać 96 styków (kół) kawałków kartonowych zawierających słowniki). Dwie możliwe wersje schematu układu kinestetycznej są pokazane na rysunkach 4 (jaj dzwoniące zostanie mechanizmem relacji).

dalej już wspomniano, podstawy druku  
na kontrolera klawiatury E510 są anio-



Rys. 4. Przedstawienie zasady reorganizacji podziału klawiatury na sekcje, połączone z przełączanymi kanałami MIDI, znanej jako programowanie punktów przełączania (split).

giczne jak w Przenosnej Klawiaturze MIDI. Szczegóły trybu skanowania klawiszy i przetwarzania szybkości nie będą zatem powtarzane, zostały one bowiem szczegółowo przedstawione w [1].

W E510 musi się 7-bitowy licznik dwukrotny, którego stany 0...127 są przekazywane przez wyjście A0 do A7. Funkcją tymi wyjściami a stylami klawiatury znajduje się transcoder adresów w formie EPROMu. Układ ten ma dwa zadania: po pierwsze - eliminację generowanych przez E510 adresów odpowiedzialnych tak nieskomplikowanym, że byłoby niepraktyczne, a po drugie - umożliwienie graczom transpozycji wybranego obszaru (swojej klawiatury w górę albo w dół).

połączone z dwójkowymi wejściami dekoderek "jeden z szesnastu" (typu 74HCT154), które łączą się ze stykami klawiszy. Cztery najbardziej znaczące nie danych (starszy półbit) EPROMu sterują dekodermi adresów "jeden z ośmiu" (typu 74HCT138), którego wyjścia udzielają zezwolenia szczęli dekodrom klawiszy. Jeśli nie brać pod uwagę 74HCT138, to sprzęg klawiszy jest w zasadzie taki sam jak zastosowany w Przenośnej Klawiaturze MIDI [1]. Dodanie dekodera (jednego z ośmiu adresów i pewnie modyfikacje zawartości EPROMu umożliwiające zwiększenie ilości klawiszy do wymaganej w pełnowymiarowej klawiaturze MIDI. Do zależności pomiędzy rodzajem klawiatury i zawartością EPROMu kaszce nowociny

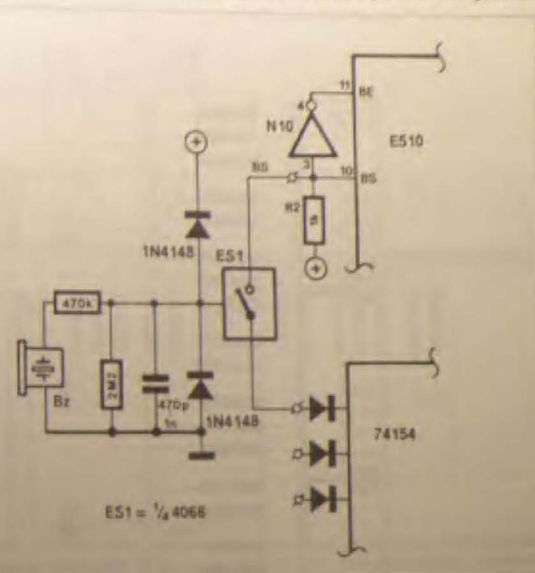
### Punkt podziału

Mówiąc w skrócie, punkt podziału (czyli apłd) dzieli klawiaturę MIDI na dwie mniejsze klawiatury o definiowanych przez programistę obszarach klawiszy. **Rysunek 4** ilustruje zasadę tego podziału. Na klawiaturze 6-oktawowej dwie pierwsze oktawy mogą zostać przydzielone na przykład instrumentowi basowemu w kanale 1 MIDI, a cztery wyższe oktawy (innemu instrumentowi, powiedzmy elektrycznemu) fortepiannowemu. Mówiemy o „podzieleniu” kanału 1 MIDI.

Główna część schematu na rys. 3 przedstawia układ programowania punktu podziału. E510 skanuje klawiaturę z dołu do góry, czyli od klawisza najniższej nuty do klawisza najwyższej nuty. Split programuje się po prostu naciskając przycisk S2 równocześnie z klawiszem definiującym wymaganą pozycję splitu. W wyniku tego, adres naciśniętego klawisza zostaje zapisany w pamięci. Wyjście układu programowania splitu wprowadza w stan wysoki wejście C0 układu E510 w czasie gdy skanuje on klawiaturę i gdy został zaadresowany klawisz o numerze wyższym od klawisza definiującego punkt podziału. W odpowiedzi na stan wysoki na wejściu C0, E510 przedefiniowuje wszystkie dane MIDI z kanału 1 do kanału 2. Gdy skaner klawiszy dojdzie do klawisza najwyższej nuty, czyli gdy licznik w E510 przejdzie przez stan 127, układ programowania splitu zostaje skasowany, C0 na powrót przechodzi w stan niski, a dane MIDI zostają ponownie skanowane do kanału 1.

Układ programowania splitu może zapamiętać adres klawisza tylko wtedy, gdy linia BS jest w stanie niskim, czyli po adresowaniu klawisz zawrze styki robocze, a S2 jest naciśnięty. Bramki N0, N4 i N6 przekazują wtedy dodatni impuls do wejścia CLK układu IC7. Osiem jego przerzutników przekazuje wówczas kombinacje stanów logicznych z wejść D0...D7 na wyjścia Q0...Q7. Kombinacja ta tworzy adres klawisza naciśniętego podczas programowania splitu. Bit D7 nie wchodzi w skład tego adresu, zostaje w nim wymuszony stan wysoki, wywołujący świecenie diody D1 sygnalizującej fakt zaprogramowania splitu.

W czasie następnego cyklu skanowania klawiatury 8-bitowy komparator IC6 porównuje zapisany w pamięci i doprowadzony do jego wejść B0...B6 adres z adresem na szynach E5'0, doprowadzonym do jego wejść A0...A6. Gdy adresy te okazały się jednakowe, czyli gdy skanując klawiaturę dotrze do klawisza dekodującego spłint, stan wyjścia A=B w IC6 wywołuje przerzut przrzućnika N1-N2 i wejście C0 IC1 zostaje wprowadzone w stan wysoki. Ujemny impuls, powstały ze zmniejszenia prądu C0-F7-D3 sygnalił lini adresowej A7 w IC6, wraz z końcem cyklu skanowania klawiatury kaseję przrzućnik N1-N2. Gdy wejście C0 układu E5'10 jest w stanie niskim, dane M0'0 są kierowane do kanału 1, gdy zaś C0 jest w stanie wysokim, dane M0'0 są kierowane do kanału 2. W trakcie włączania zasłanianie przrzućnik jest lutowany za pośrednictwem



Rys. 5. Eksperymentalny sprzęg perkusyjny (zob. [1])

wem obwodu R7-C3. Zatrząsk osiemio-  
wy IC7 (typu 74HC127A) jest także za-  
sowany w trakcie włączania przez do-  
prowadzony do wejścia RST ujemny im-  
puls z obwodu R8-C6. Efektom naci-  
nięcia przydadzą S2, które nie ławie-  
rzyzy naciśnięciem żadnego klawisza  
(wysoki stan logiczny B1), jest skłowa-  
nie przez obwód C4-R5, za pośredni-  
cem N8, także zatrząsku IC7, co wymu-  
duje zaprogramowany uprzednio split.  
Dioda D2 chroni wejście N2 przed prze-  
pięćiami. Przed zaprogramowaniem no-  
wego splitu zawsze warto skłować po-  
przedni, naskakując jedynie S2.  
Jest także możliwe, inaczej niż w kon-  
guracji domyślnej, skierować "Trójkę"  
części klawiatury mieszczącej się na le-  
wo od punktu podziału, do kanału 2  
i części leżących na prawo od punktu  
podziału do kanału 1. Modyfikacji takiej  
można dokonać na dwa sposoby:

- przez wstawienie nadużytego inwentarza N10 (IC8) w linię C0 (koncowa linia układu E510,
- przez przełączenie połączenia pomiędzy wyjściem C0 w E510 a wyjściem N1 (wyprowadzenia 8 w IC3) i połączenie C0 z wyjściem N2 (wyrowadzenie 11 w IC3)

W konsekwencji nieprzeznaczona struktura będzie stale adresowana do kanału 2 zamiast 1.  
Inwerter N10 w IC8 może także się

Przydać w sytuacji, gdy chce się pomniejszyć przesłanie parametru sygnalizacji. W takim przypadku nie jest konieczne łączenie styków spoczynkowych (i właściwie wcale nie są one potrzebne), ponieważ używane są tylko styki aktywne. Jednakże linia RE musi być wprowadzana w stan wysoki przez wywołanie sygnału BS, zaś w stan niski, gdy BS nie jest aktywny. Trzeba w tym celu odłączyć wejście BE od rezystora podłączonego R1 i połączyć je z wyjściem M40 generowanym przez BS.

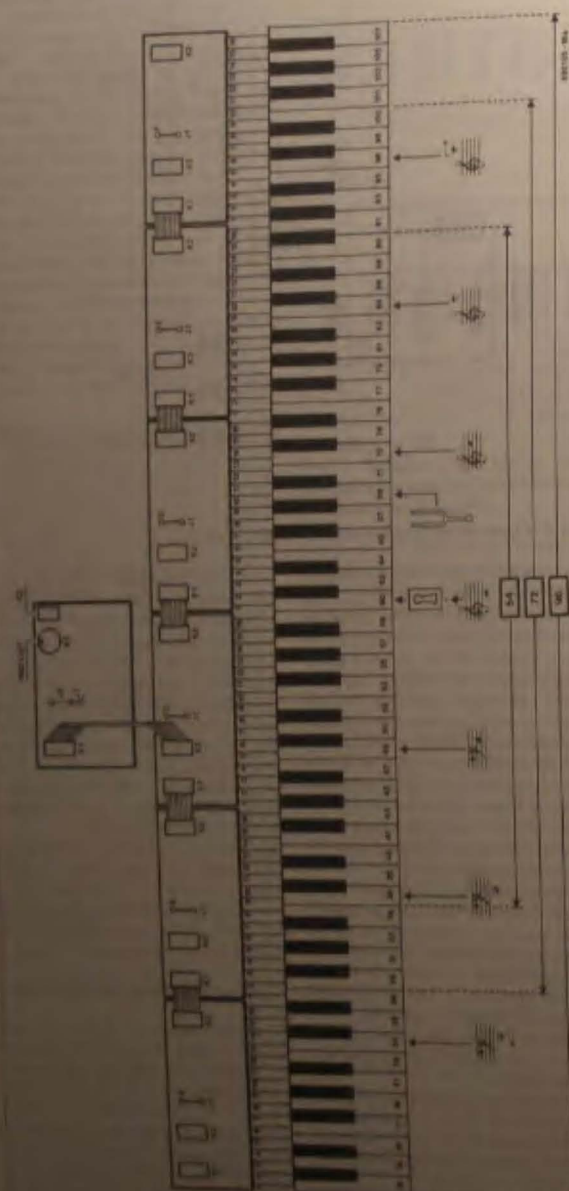
Dla miłośników perkusji jest przeznaczony **rysunek 5** przedstawiający sprzęg, który umożliwia sterowanie wejść klawiaturowych sygnałami prostego detektora rytmu bębna, wykonanego z brzościnka piezoceramicznego [2].

### Transpozycja przez EPROM

Pierwszym zadaniem EPROMu jest umieszczenie fizycznej klawiatury o zakresie 128 klawiszy wirtualnych adresowanych przez ESI0. Kontroler liczy do 0...127 niezależnie od pozycji fizycznej litcy, przetykanych klawiszy. Dla każdego z 128 adresów klawiszowego najniższy krawędź klawiszu odpowiadać Mówstwu MIO 0. Nie jest to bardzo przydatne, ponieważ ten numer klawisza odpowiadać częstotliwości podziałowej. EPROM powinna więc na

## WYKAZ ELEMENTÓW





uplasowanie rzeczywistej klawiatury wokół numeru 60 klawiatury wirtualnej. Centrum to tworzy środkowe C, jak to pokazano na rysunkach 6a i 6b.

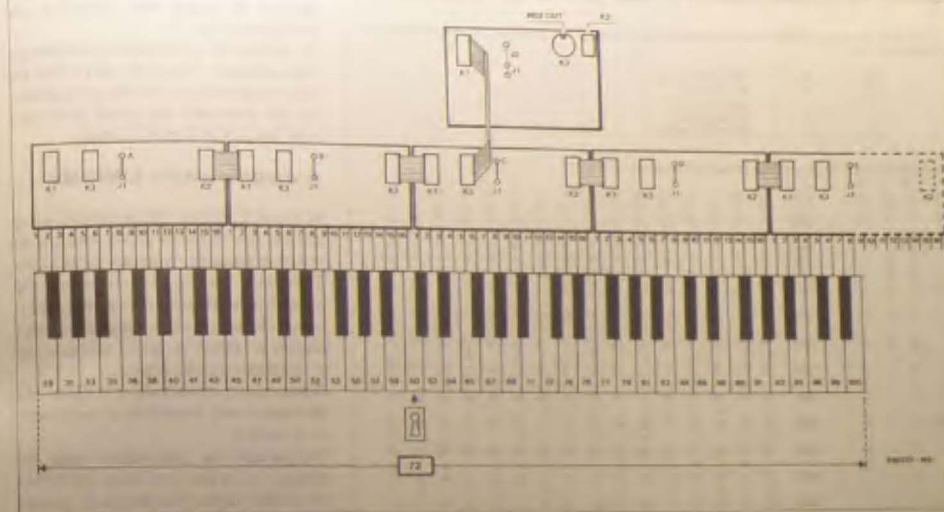
W EPROM jest dość miejsca, cała klawiatura rzeczywista może więc być transponowana w stronę niższego lub wyższego końca klawiatury wirtualnej. Jest to drugie zadanie EPROMu, którego pojemność i tak nie zostaje zapełniona; użyto zatem zwojników J1 i J2, aby uzyskać dostęp do normalnie nie używanej pamięci w celu implementacji funkcji specjalnych.

Zwojniki te są normalnie ustawione tak, że jest używana dolna ćwiartka EPROMu. Usunięcie jednego albo obu zwojników wywołuje wybór innego, inaczej zaprogramowanego obszaru adresów w EPROMie. Szczegóły tego programowania podane są dalej.

Zwojnik J1 na płycie dekodera klawiszy wybiera jeden z sześciu sygnałów zezwolenia A...F. Każdy z sześciu podobwodów klawiatury łączy się z 16 stykami. Ilość potrzebnych dekodów zależy od ilości klawiszy w klawiaturze. Zwojnik umieszcza się więc zależnie od indywidualnych potrzeb, co ilustrują poniższe przykłady: klawiatura 4-oktawowa wymaga co najmniej 3 dekodów ad-

**Rys. 6a Konfiguracja integralnej klawiatury 96-klawiszowej.** Bajt danych 00 jest ładowany do EPROMu pod adresem względnym 12<sub>10</sub>, czyli 0C<sub>16</sub>, licząc od początku bloku 180<sub>10</sub> adresów w normalnym trybie, bez transpozycji. Klawiatura 72-klawiszowa, rozpoczynająca się od nuty F, może zaczynać się od drugiego styku drugiego najniższego dekodera (wybranego połączeniem B). Styki nieużywane można pozostawić rozwarte albo połączyć z linią BE, symulując obecność styków spoczynkowych. Płytkę pierwszego dekodera, zwykle otrzymującą zezwolenia połączeniem A, nie musi być w takim przypadku instalowana.

W razie potrzeby dysponowania 3 pełnymi oktavami (od C do C) na lewo od środkowego C, klawiatura musi zaczynać się o jedną oktawę niżej - na nucie F - odpowiadającej MIDI KEY 17. W tym przypadku płytkę wybrana połączeniem A musi zostać zainstalowana, natomiast może zostać pominięta ostatnia, wybrana połączeniem F. Klawiatura 54-klawiszowa natomiast, od C do B, zaczyna się od styku S9 drugiej płytki.



**Rys. 6b. Konfiguracja klawiatury 72-klawiszowej.** EPROM został tak przeprogramowany, że pierwszy styk pierwszej płytki dekodera odpowiada pierwszemu klawiszowi klawiatury. W normalnym trybie (bez transpozycji) bajt danych 00 (zob. tabela 2) jest ładowany do EPROMu pod adresem względnym 1D<sub>16</sub>, czyli 29<sub>10</sub>, licząc od początku bloku 0180<sub>10</sub> w tabeli 3 (o tym - w części 2).

**Tabela 1. Aby zaprogramować EPROM należy:** 1. Wprowadzić 0 do komórki odpowiadającej numerowi najniższego klawisza klawiatury; 2. Wprowadzać kolejno numery klawiszy w porządku wzrastającym aż do najwyższego klawisza.

Uwaga! Stany 00000 nie wartości 0, ale kod grydy. Pierwsza 125 bajtów nie zwolnij wartości FF. Ten obszar EPROMu nie jest dostępny.

Adres	0000	0010	0020	0030	0040	0050	0060	0070
Wartość	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF

Transpozycja w 48 (K=1, N=0)

Adres	0080	0090	00A0	00B0	00C0	00D0	00E0	00F0
Wartość	00	01	02	03	04	05	06	07

Transpozycja w 48 (K=0, N=1)

Adres	0100	0110	0120	0130	0140	0150	0160	0170
Wartość	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F

Adres numerów (K=0, N=1)

Adres	0180	0190	01A0	01B0	01C0	01D0	01E0	01F0
Wartość	10	11	12	13	14	15	16	17



**Sprzęg uniwersalnej klawiatury MIDI**

**Tabela 2. Standardowa zawartość EPROMu dla klawiatury 96-klawiszowej.**

Przełącznik ST ustawia podmioty logiczne na liniach adresowych *KZ* i *AB*, co powoduje wybór normalnego trybu pracy, transpozycji w górę i transpozycji w dół

A6	A7	A6, A7: licznik 0...127
0	0	nie przewidymano
0	1	transpozycja w dół
1	0	transpozycja w górę
1	1	konfiguracja normalna

Zawartość EPROMu dla klawiatury wirtualnej 96-klawiszowej o tonach od C do B.

[illegible]

kie C tej klawiatury jest połączone ze stykiem S9 drugiej płytki dekodera, jak pokazano na rys. 5.

W większości przypadków modyfikacja dopasowująca zawartość EPROMU do indywidualnych potrzeb nie jest potrzebna. Na podstawie informacji podanych niżej jest jednak zupełnie prosta.

## Programowanie EPROMu

W tabeli 1 podano niezaprogramowany szkielet zawartości EPROMu służący do dokumentowania własnej zawartości EPROMu. Tabelę 1 uzupełnia się przez wprowadzanie numerów rzeczywistych klawiszy, jak pokazano na przykładzie w tabeli 3 (która znajduje się w następnej części artykułu).

Standardową zawartość EPROMu dla 96-klawiszowej klawiatury przedstawiono w tabeli 2.

Przeglądając się schematowi łatwo zauważyć, że wyjście bitu D4 z EPROMu nie zostało użyte. Pominiecie to zostało wymuszone przy projektowaniu płytki drukowanej. W efekcie starszy półbajt danych jest zawsze zerem lub cyfrą parzystą (0, 2, 4, 6, lub 8), co jest widoczne w tabelach 1 i 3. Trzeba o tym pamiętać przy kompilowaniu i programowaniu własnego EPROMu za pomocą tabeli 2.

Eventualne obawy co do uniwersalności klawiatury MIDI powinny zostać rozwiane przez fakt, że EPROM może zawierać do 64 różnych konfiguracji klawiatury. Zworkniki J1 i J2 umożliwiają wybór 16 różnych tabel. Pozostałe 48 jest osiągalne przez modyfikację połączeń linii adresowych A11 i A12. Nie zainteresowanych elektroakustyką entuzjastów elektroniki może zaciekać fakt, że E510 wraz z mikroprocesorem nadaje się doskonale także do budowy zawansowanego skanera styków wielokrotnych. ■

*Budowa klawiatury MIDI zostanie opisana w drugiej części artykułu.*

**Literatura:**

1. Portable MIDI keyboard.  
Elektor Electronics, November 1988.
2. Disco drum.  
Elektor Electronics, June 1984.

resów, 64-klawiszowa 4, a 72-klawiszowa 4 1/2, jak pokazano na rysunku 5. Co najmniej 5 dekodatorów potrzeba dla 80 klawiszy, 5 1/2 - do 88 i wreszcie pełnych 6 dla 96 klawiszy. Zwornik dla pierwszego dekodera (od "niskiej" strony klawiatury) jest oznaczony A, następny B, itd. aż do zwornika F, udzielającego zezwolenia dekodero- wi odczytaćemu naprzykrze 16 klawiszy. Standardowa zawartość EPROMu odpowiada 96-klawiszowej klawiaturze o zakresie tonów od C (MIDI KEY NUMBER 12) do B (MIDI KEY NUM-

BER 107). Rys. 6b przedstawia dopasowanie 72-klawiszowej klawiatury o zakresie od F do E do 96-klawiszowego zakresu adresowanego przez EPROM. Rzeczywista ilość klawiszy nie ma znaczenia, o ile uniknięto podwójnego adresowania. Ważne jest natomiast, żeby numer najniższego klawisza klawiatury odpowiadał zarezerwowanej dla niego wartości licznika w E510. Innymi słowy, na przykład w przypadku posiadania klawiatury 54-klawiszowej C do F, można użyć EPROMu o zawartości podanej w tabeli 1, ale tylko wtedy, gdy nie



# ORGANY Z KLAWIATURĄ SENSOROWĄ

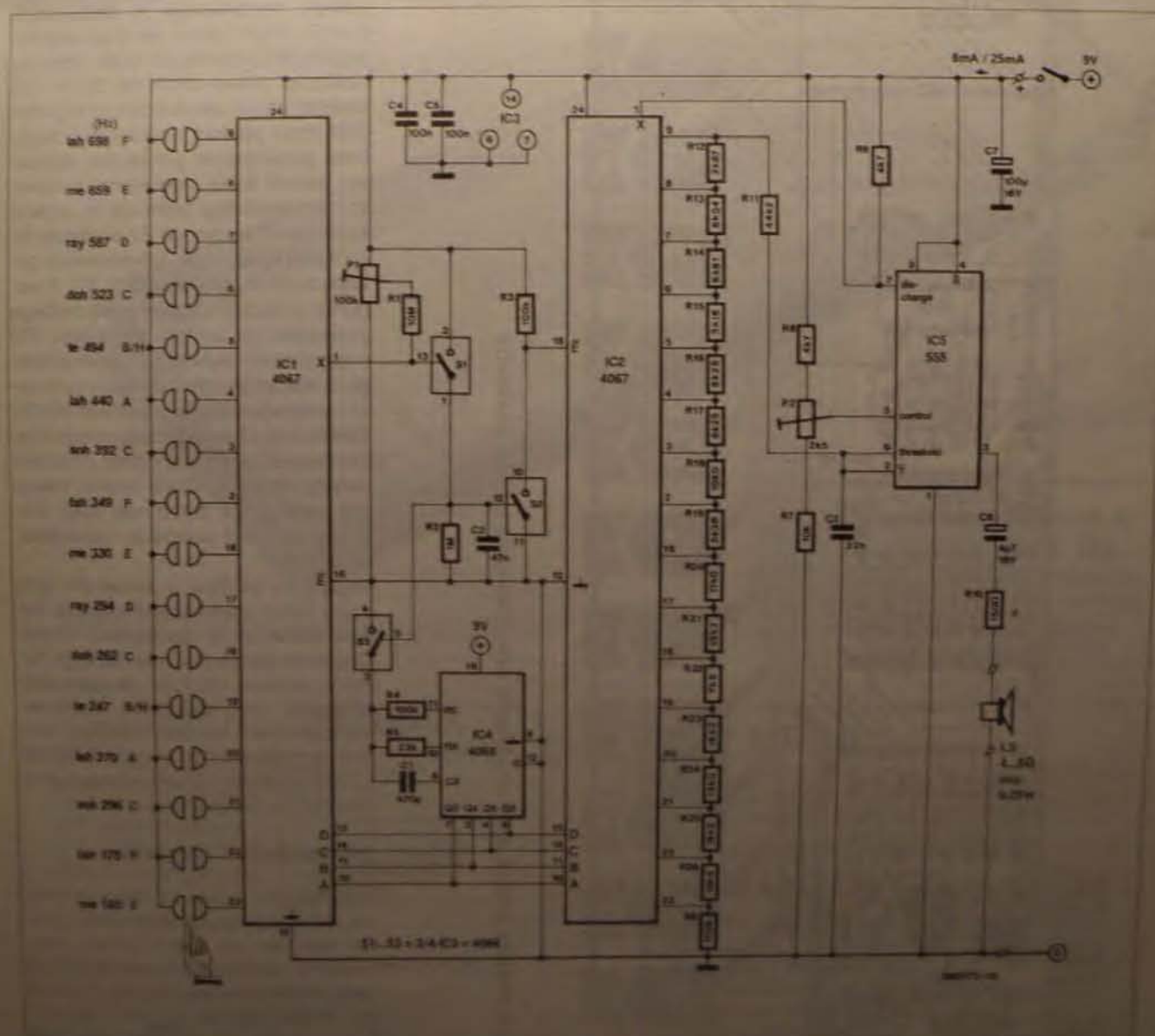
*Przedstawiona konstrukcja miniaturowych dwuoktawowych organów jest łatwa i tania w realizacji. Klawiatura sensorowa jest ulokowana bezpośrednio na płycie drukowanej.*

T. Wigmore

Wprowadzie prezentowane urządzenie jest monofoniczne i nie posiada półtonów, jednak doskonale nadaje się do nauki gry.

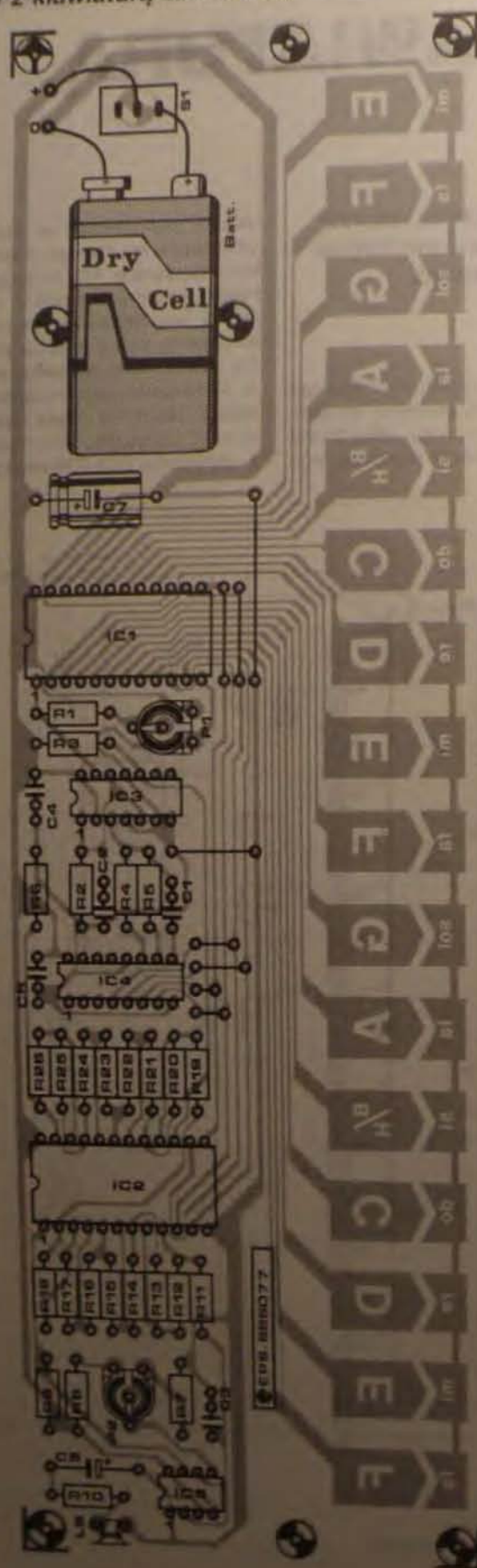
Jak wynika ze schematu elektrycznego (rysunek 1), główny generator urządzenia stanowi dobrze znany układ timera 555 (IC5). Częstotliwość wyjściowa tego

układu, pracującego w konfiguracji przerzutnika astabilnego, zależy od wartości elementów RC znajdujących się między wyprowadzeniami 6 i 7 układu. W prezentowanym układzie częstotliwość ta zależy więc od pojemności C3 oraz od kodu podanego na wejścia A...D 16-kanałowego multiplexera IC2 (4067). Układ ten działa niczym przełącznik obrotowy, włączający jeden z rezystorów R12-R26 między rezysto-



Rys. 1. Schemat elektryczny mini-organów z klawiszami sensorowymi.





Rys. 2. Mozaika ścieżek płytki drukowanej wraz z rozmieszczeniem elementów

ry R11 i R9. Na przykład, aby wygenerować drugi co do wysokości dźwięk, należy wybrać przedostatni rezystor z drabinki. Oznacza to, że należy połączyć wyjście 1 układu (wyprowadzenie 8) IC2 z punktem X (wyprowadzenie 1), co następuje po podaniu na wejścia adresowe multiplexera ABCD kodu 1000. Niezaadresowane wyjścia multiplexera pozostają w stanie wysokiej impedancji, a częstotliwość timera jest określona przez wartości elementów R9, R11, R12 i C3. Rezystory drabinki są wybrane z szeregu E96 i mają tolerancję 1%.

Klawiatura 16-klawiszowa współpracuje z drugim multiplexerem (IC1 - 4067). Rezystancja skóry palca położonego na przełączniku sensorowym jest niższa od wysokiej impedancji wejściowej tego układu, wykonanego w technologii CMOS, dzięki czemu na odpowiednim wejściu IC1 pojawia się część napięcia zasilania, której obecność może być stwierdzona po zaadresowaniu tego wejścia przez generator adresu IC4. Szybkość przemiatania przestrzeni adresowej wynosi 60Hz. Jeśli któryś z klawiszy jest naciśnięty, potencjał na wejściu klucza elektronicznego S1 powoduje jego zamknięcie, co w konsekwencji pociąga zamknięcie kluczy S2 i S3. Zwarcie S2 powoduje pojawienie się niskiego potencjału na wejściu E1 układu IC2 i zadziałanie wybranego wewnętrznego przełącznika odpowiadającego kodowi występującemu na wejściach ABCD. Przełącznik S3 blokuje działanie generatora adresu przez cały czas dotykania danego klawisza, dzięki czemu dźwięk jest generowany przez cały czas. Elementy C2 i R2 powodują "zwolnienie" klawisza.

Organy są zasilane z baterii 9V, przy czym pobór prądu podczas grania wynosi 25mA, a w spoczynku - 8mA. Dopuszczalne jest użycie niższego napięcia zasilania, np. 4,5V, ale spowoduje to spadek mocy wyjściowej. Można temu częściowo zapobiec obniżając wartość rezystancji R10, którą w przypadku zastosowania wysokomocowego głośnika można zastąpić zworą.

### Wykonanie i strojenie

Zmontowanie układu na zaproponowanej płycie drukowanej nie powinno sprawić kłopotów, nie należy jednak zapomnieć o umieszczeniu niezbędnych zwór. Płyta powinna być pobielona cyną, co zapobiegnie utlenianiu się kontaktów klawiszy. Propozycję rozwiązania obudowy z plaką przedstawia fotogra-



## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

- R1: 10M $\Omega$
- R2: 1M $\Omega$
- R3, R4, R6: 100k $\Omega$
- R5: 33k $\Omega$
- R7: 10k $\Omega$
- R8, R9: 4,7k $\Omega$
- R10: 150 $\Omega$
- R11: 44,2k $\Omega$ , 1%
- R12: 2,87k $\Omega$ , 1%
- R13: 6,04k $\Omega$ , 1%
- R14: 6,81k $\Omega$ , 1%
- R15: 3,16k $\Omega$ , 1%
- R16, R17: 8,25k $\Omega$ , 1%
- R18: 10,0k $\Omega$ , 1%
- R19: 5,36k $\Omega$ , 1%
- R20: 11,0k $\Omega$ , 1%
- R21: 13,7k $\Omega$ , 1%
- R22: 7,5k $\Omega$ , 1%
- R23: 16,2k $\Omega$ , 1%
- R24: 15,0k $\Omega$ , 1%
- R25: 18,2k $\Omega$ , 1%
- R26: 10,5k $\Omega$ , 1%

P1: 100k $\Omega$ , potencjometr montażowy, poziomy

P2: 2,5k $\Omega$ , potencjometr montażowy, poziomy

### Kondensatory

- C1: 470pF
- C2: 47nF
- C3: 22nF, MKT
- C4, C5: 100nF
- C6: 4,7 $\mu$ /16V, wypr. osiowe
- C7: 100 $\mu$ /16V, wypr. osiowe

### Półprzewodniki

- IC1, IC2: 4067
- IC3: 4066
- IC4: 4060
- IC5: 555

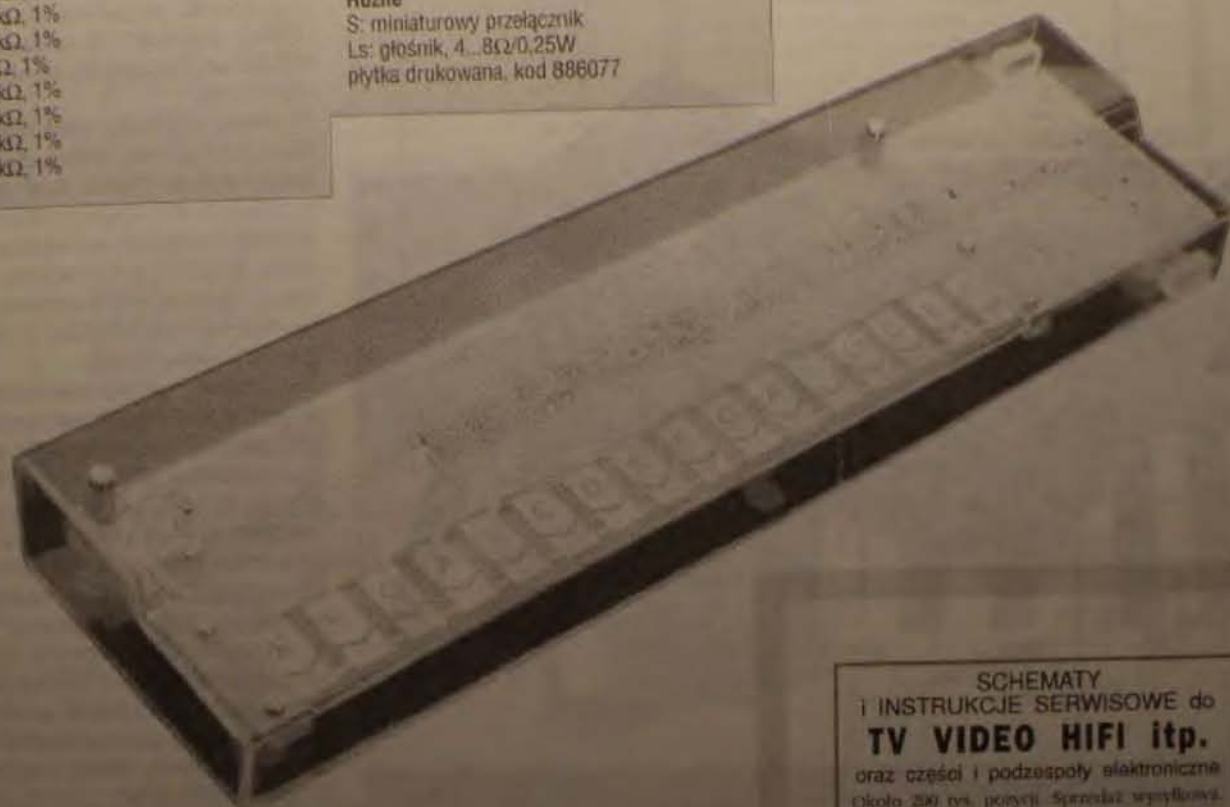
### Różne

- S: miniaturyowy przełącznik
- Ls: głośnik, 4...8 $\Omega$ /0,25W
- plytka drukowana, kod 886077

fia na końcu artykułu.

Potencjometr P1 określa czułość klawiszy sensorowych. Gdy żaden z klawiszy nie jest dotykany, należy ustawić go w takim położeniu, aby na wyjściu X IC1 występowało napięcie tuż poniżej progu przełączenia S1 i zadziałania generatora.

Strojenie mini-organów przeprowadzamy przy pomocy potencjometru P2, tak aby przy nucię A (11-ty klawisz od lewej) częstotliwość dźwięku wynosiła 440Hz. Regulacji tej dokonujemy używając częstotłomierza lub odpowiedniego kamertonu.



## SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE do TV VIDEO HI-FI itp.

oraz części i podzespoły elektroniczne  
Okolo 200 tys. pozycji. Sprzedaż wysyłkowa.

**KLAR PSP 74-320 Barlinek,**  
ul. Chopina 11a, tel/fax 61-974

## Kontrolki z LEDami KINGBRIGHT

w oprawkach mosiężnych, chromowanych na wysoki połysk  
(bez rezystorów ograniczających prąd)

czerwone zielone żółte

Ø5 - cena 24.000,- zł

Ø8 - cena 27.000,- zł

Ø10 - cena 33.000,- zł

Ø5 pulsująca (czerwona lub zielona) - cena 32.000,- zł



Kontrolki są sprzedawane w ilościach hurtowych (WVT)  
(Pozostałe ul. Półna 64, Chorzów, PL 44-100) lub  
należy wytyłkować do fabryki w pakietach:  
Kontrolki pulsujące i pojedyncze przemyłki - 1000 szt. w opakowaniu  
(15 000,- zł) lub przemyłki o wartości nominalnej 150.000,- zł)  
Lub do siedziby producenta WVT



**NERA Sp. z o.o.**

02-383 Warszawa, Al. Jerozolimskie 202

tel. 23 82 41 lub 23 76 50

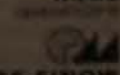
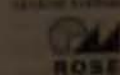
telex 814714, fax 23 8740

oferuje jako wyłączny dystrybutor

**OBUDOWY** firm:

dla potrzeb:

- AUTOMATYKI
- APARATURY POMIAROWEJ
- ELEKTROTECHNIKI I ENERGETYKI
- PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO i innych przemysłów
- W tym w wykonaniu Ex





# PEDAŁ EKSPRESJI MIDI

Zainstalowane w różnych urządzeniach mikrokontrolery zwiększają ich możliwości, podnosząc tym samym ich walory użytkowe. Właśnie dzięki wyposażeniu w mikrokontroler przedstawiony w tym artykule pedał ekspresji MIDI może realizować wiele różnych funkcji. Muzycy z pewnością docenią zalety tego rozwiązania, które nakładem niewielkich kosztów pozwala wzbogacić konwencjonalny pedał wzmocnienia o kilka nowych funkcji.

D. Doepfer



Tradycyjne pedały wzmocnienia, wykorzystywane w świecie muzyki, nie są niczym więcej jak estetycznymi obudowami zawierającymi w swym wnętrzu potencjometr. Rezystancja takiego potencjometru ulega zmianie w funkcji nacisku wywieranego na pedał. Pedal tu opisywany jest w rzeczywistości interfejsem między systemem MIDI (Musical Instrument Digital Interface) i konwencjonalnym pedałem wzmocnienia. Komunikacja między instrumentem muzycznym a pedałem MIDI odbywa się za pośrednictwem kodów MIDI. Jak sama nazwa wskazuje, interfejs jest cyfrowy, co oprócz zapewnienia wysokiej jakości dzięki stwarza dodatkowe możliwości.

Dzięki obecności mikrokontrolera użytkownik może wybrać instrument, którego działanie ma modyfikować pedał, oraz rodzaj tej modyfikacji. Pedal ekspresji MIDI umożliwi więc zmianę poziomu dźwięku, barwy dźwięku, a także dynamiki reakcji instrumentu na dotknięcie klawiatury. Możliwe staje się także równoległe wystrojenie większej liczby kanałów MIDI. Wybór realizowanych funkcji i kanałów jest dokonywany za pośrednictwem klawiatury. Prezentowane urządzenie pozwala przy stosunkowo niewielkich nakładach finansowych zwiększyć możliwości instalacji MIDI i to bez jakichkolwiek niekorzystnych skutków ubocznych.

## Prosty układ o dużych możliwościach

Nie jest tajemnicą, że rozwiązanie o takich własnościach i możliwościach musi być wyposażone w pewną dozę "inteligencji". Schemat z rysunku 1 przedstawia elektronikę niezbędną dla uczynienia potencjometru inteligentnym. Po raz kolejny serce układu stanowi mikrokontroler z rodziny MCS51. Tym razem jest to wykonany w technologii CMOS, powszechnie stosowany układ 80C32, nie posiadający wewnętrznej pamięci ROM.

Ponieważ szybkość transmisji w interfejsie MIDI wynosi 32Kb/s, częstotliwość zegara wynosi 12MHz, co w zupełności wystarcza do wygenerowania takiej właśnie szybkości. Jak wynika ze schematu, układ nie jest specjalnie rozbudowany. Oprócz mikrokontrolera zawiera jeszcze pamięć EPROM (IC3) z programem aplikacyjnym.

Połączenie między mikrokontrolerem a pamięcią EPROM jest zrealizowane przy pomocy bufora 74HC573 (IC2), który umożliwia przesyłanie danych i adresów po tej samej multiplexowanej szynie. Stan linii ALE (Address Latch Enable) określa rodzaj informacji znajdującej się aktualnie na szynie. Po pojawieniu się zbocza opadającego tego sygnału w wewnętrznym 8-krotnym przerzutniku typu D układu IC2 zostaje zapamiętany adres. Sygnał PSEN powoduje podanie na szynę zaadresowanych w ten sposób danych, które znajdują się w pamięci EPROM.

Po podaniu sygnału zerującego mikrokontroler rozpoczyna wykonywanie programu załadowanego do pamięci. Generator zegarowy jest rozwiązany w sposób najprostszy z możliwych: zawiera rezonator kwarcowy 12MHz.

**Uwaga!** Tradycyjnie urządzenie to nosisi zazwyczaj nazwę pedału wzmocnienia. Ponieważ prezentowane urządzenie ma znacznie bogatsze możliwości, użycie nazwy "pedał wzmocnienia" nie znajduje tu uzasadnienia, dlatego przyjęto nazwę "pedał ekspresji MIDI". Elementem umożliwiającym sterowanie jest nadal klasyczny pedał wzmocnienia, który połączony przez interfejs MIDI może skutkować realizacją wielu różnych funkcji.











## Pedal ekspresji MIDI

głosów: dodatkowe (64...127) i ujemne (64...0).

Funkcja modyfikacji dynamiki (velocity) działa w sposób szczególny. Naciśnięcie pedału nie powoduje generacji nowych danych MIDI, a jedynie modyfikację dynamiki sygnału pochodzącego z wybranego kanału. Jeśli pedał jest maksymalnie wciśnięty, dynamika nie ulega zmianie, im bardziej zaś pedał jest "puśnięty", tym bardziej funkcja jest sygnał. Powołano to zwiększyć dynamikę brzmienia instrumentu.

Postawiając oczywiście pytanie, do czego może służyć taka funkcja. Oczekiwaliśmy, że wiele instrumentów standardu MIDI (seksordy, instrumenty klawiszowe etc.) nie rozpoznających instrukcji zmiany poziomu dźwięku (kontroler #7), a przy pomocy funkcji modyfikacji dyna-

miki można oddziaływać na poziom dźwięku. Istnieją także starsze instrumenty, których klawisze nie reagują na dynamikę uderzenia, a funkcja ta wprowadza pewne możliwości w tym zakresie. Dodać jeszcze należy, że polecenie zmiany dynamiki oddziałuje wyłącznie w przypadku nuty włączonej, a nie wyłączonej.

Do omówienia pozostał jeszcze program numeru 16. Przy jego pomocy można modyfikować szybkość przesyłania poleceń przez interfejs. Jest to przydatne ze względu na fakt, że niektóre urządzenia nie działają poprawnie przy zbyt wysokich szybkościach transmisji. Gdy interfejs jest w trybie "uczenia się", naciśnięcie pedału powoduje zmianę częstotliwości migotania diody LED. Wyższa częstota błysków odpowiada szyb-

szej transmisji instrukcji i odwrotnie. Po dobraniu odpowiedniej szybkości transmisji należy wysłać polecenie zmiany programu 16. Dane dotyczące konfiguracji zostają zapamiętane w pamięci EEPROM. Najniższa szybkość transmisji wynosi 15Hz, tj. 15-krotnie w ciągu sekundy następuje wysłanie polecenia MIDI.

Ponieważ każde polecenie zmiany siły dźwięku zawiera trzy instrukcje MIDI, w przypadku najwolniejszej transmisji w każdym kanale MIDI jest przesyłanych 45 bajtów na sekundę. W przypadku wykorzystywania 16 kanałów transmisja odbywa się z szybkością 720 bajtów/s. Oznacza to, że faktyczna szybkość transmisji zależy od częstotliwości próbkowania i liczby aktywnych kanałów MIDI.



# C I F

(Circuit Imprimé Français)



to najbardziej znany we Francji producent maszyn, akcesoriów i materiałów do produkcji płytek drukowanych i montażu układów.

Niezwykle popularne na rynku europejskim płyny CIF są oferowane w unikalnych flakonach pompywanych powietrzem wg systemu ATOECO. ATOECO w porównaniu z klasycznymi wersjami wyróżnia się:

- bezpieczeństwem, gdyż nie używa się gazów niebezpiecznych dla człowieka i środowiska; ekonomicznością, gdyż jeden flakon można używać wielokrotnie, uzupełniając płyn (do 1000 razy);
- wygodą, flakony ATOECO mają objętość 125ml. Płyn do uzupełniania flakonów ATOECO są oferowane w butlach o pojemności 1l.

**MITOMANT**  
APRIS-30000

Mycie płytek drukowanych do 300000. Przygotowanie płytek do montażu.

Opis	Kod	Cena z VAT
Opis	AR 10	215,000
Opis	AR 100	750,000

Mycie elementów montażowych i elementów drukowanych.

Opis	Kod	Cena z VAT
Opis	AR 10	215,000
Opis	AR 100	750,000

Mycie elementów drukowanych i elementów montażowych.

Opis	Kod	Cena z VAT
Opis	AR 10	215,000
Opis	AR 100	750,000

Mycie elementów drukowanych i elementów montażowych.

Mycie elementów drukowanych i elementów montażowych.

**CONTACT**  
3FC

Mycie wszelkich materiałów drukowanych i elementów montażowych. Wzrost wydajności i jakości.

Opis	Kod	Cena z VAT
Opis	AR 10	215,000
Opis	AR 100	750,000

Mycie elementów drukowanych i elementów montażowych.

Opis	Kod	Cena z VAT
Opis	AR 10	215,000
Opis	AR 100	750,000

Mycie elementów drukowanych i elementów montażowych.

Opis	Kod	Cena z VAT
Opis	AR 10	215,000
Opis	AR 100	750,000

Mycie elementów drukowanych i elementów montażowych.

Mycie elementów drukowanych i elementów montażowych.

**DISSOLVANT**  
DREXIS

Do czyszczenia drobnych mechanizmów. Neutralny dla metali, tworzyw, lakierów. Nie zawiera kwasów.

Opis	Kod	Cena z VAT
Opis	AR 10	215,000
Opis	AR 100	750,000

Do czyszczenia elementów i lakierów. Nie zawiera kwasów.

Opis	Kod	Cena z VAT
Opis	AR 10	215,000
Opis	AR 100	750,000

Do czyszczenia elementów i lakierów. Nie zawiera kwasów.

Opis	Kod	Cena z VAT
Opis	AR 10	215,000
Opis	AR 100	750,000

Do czyszczenia elementów i lakierów. Nie zawiera kwasów.

Do czyszczenia elementów i lakierów. Nie zawiera kwasów.

# TESTER ZAPISU NA TAŚMIE MAGNETYCZNEJ



Proponowane urządzenie jest wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, służącym do zaawansowanych testów układów mechanicznych i toru przesuwu taśmy w magnetofonach szpulowych, kasetowych oraz magnetowidach: kalibracji szybkości i równomierności przesuwu oraz do pomiarów kołysania i drżenia nagrań.

projekt: ELV GmbH

Dokładne badania charakterystyk zapisu magnetycznego wraz z pomiarami stosunku sygnał/szum i charakterystyk częstotliwościowych mają wielkie znaczenie dla precyzyjnego zestrojenia urządzeń do rejestracji na taśmie magnetycznej oraz do oceny ich jakości. Błędy zapisu są spowodowane nieregularnością przesuwu taśmy i dają się odczuć w postaci wahań częstotliwości odtwarzanego sygnału.

Do pomiarów zapisu na taśmie stosuje się dwa standardy. Pierwszy - norma DIN (Deutsche Industrie Norm) - opiera się na częstotliwości testowania 3150Hz, zaś drugi - opracowany przez CCIR (Comité Consultatif International de Radio) - bazuje na częstotliwości 3000Hz. Opisany miernik można stosować do obu tych standardów, bowiem częstotliwość daje się zmienić jednym ruchem przełącznika.

## Testy i procedury

Różni się od innych podstawowych procedur testowania.

1. Odchylenia i nierównomierność szybkości przesuwu taśmy

Do tego pomiaru jest potrzebna kasetka wzorcowa z uprzednio zarejestrowanym sygnałem odniesienia 3150Hz (DIN) lub 3000Hz (CCIR). Dokładność częstotliwości tego tonu jest na tyle duża, że umożliwia bezwzględny pomiar odchylenia i nierównomierności szybkości przesuwu taśmy. To ostatnie zjawisko jest szczególnie zauważalne na początku i przy końcu taśmy, gdy silnik napędzający szpulę musi kompensować stosunkowo szybkie zmiany obciążenia i momentu. Działanie testera przy tym rodzaju pomiarów jest szczególnie opisane.

## 2. Kołysanie i drżenie

Te błędy zapisu polegają na powolnych zmianach częstotliwości p. 0,3Hz - 5Hz (kołysanie) i na szybszych efektach modulacji do 100Hz, wywołanych drżeniem dźwięku. Pomiary kołysania i drżenia wykonuje się za pomocą testera zapisu na trzech zakresach pomiarowych.

W zależności od wybranego trybu i zakresu tester mierzy chwilową szybkość taśmy (kołysanie i drżenie) albo względne odchylenie średniej szybkości taśmy (poziome). Odchylenie względne

wyraża się jako procent częstotliwości odpowiedniego standardu. Jak już wspomniano, do pomiaru pożądanego jest potrzebna kasetka wzorcowa.

## Działanie

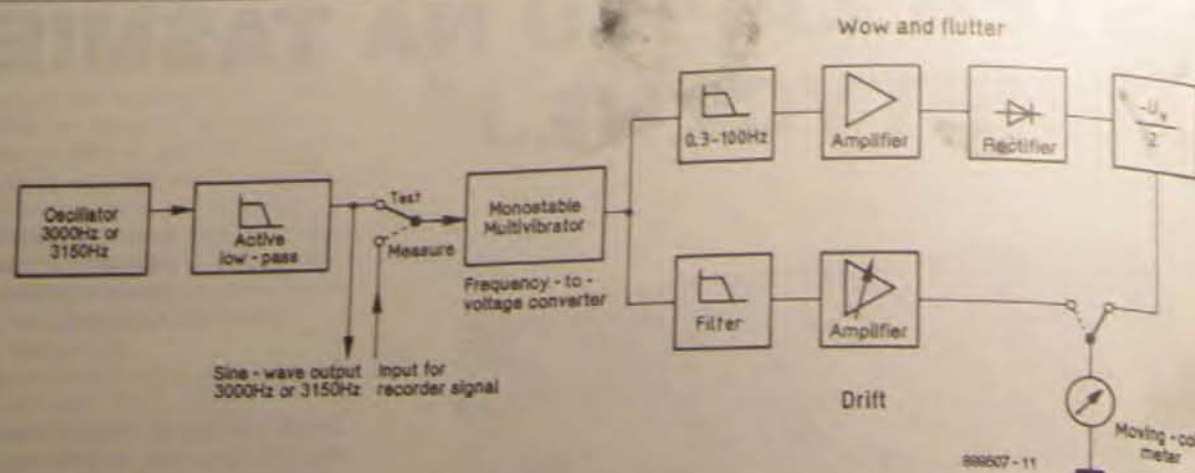
Tester zapisu jest zasilany napięciem stałym z zasilacza 9V/200mA, przyłączanego do gniazda z tyłu obudowy. Wyłącznik sieciowy jest umieszczony z prawej strony płyty czołowej, umieszczona ponad nim LED sygnalizuje włączenie zasilania przyrządu. Standard testu - CCIR (3000Hz) lub DIN (3150Hz) - wybiera się przełącznikiem umieszczonym centralnie w górnej części płyty czołowej. Sygnały do i z testowanego sprzętu są doprowadzone do dwóch oddzielnych gniazd fono i do 5-żyłowego gniazda DIN.

## Pomiar kołysania i drżenia

Przy pomiarach bez użycia kasetki wzorcowej trzeba najpierw nagrać częstotliwość wzorcową na taśmę umieszczoną w testowanym sprzęcie. Tester zapisu dostarcza w tym celu stabilnej częstotliwości odniesienia 3000Hz lub 3150Hz, która pochodzi z generatora kwarcowego i rozbudowanego filtra; zespół ten gwarantuje otrzymanie sygnału sinusoidalnego o dużej stabilności i o zniekształceniach mniejszych od 1%.

Po zarejestrowaniu sygnału testującego, taśmę przewija się i odtwarza nagrany sygnał. Pomiary kołysania i drżenia mogą być dokonywane przy pomocy taśmy wzorcowej albo taśmy uprzednio przez siebie nagranej. Używanie własnego nagrania prowadzi zwykle do otrzymania wyników gorszych o około 40% niż przy stosowaniu oryginalnej taśmy wzorcowej. Różnica ta jest wynikiem nakładania się błędów powstałych w trakcie kolejnego wcięcia taśmy. Przełącznik TEST/MEASURE należy ustawić w pozycji MEASURE (pomiar) a przełącznik zakresu w pozycji 1%. Ustawienie pokręteł CALIBRATION może być w tym wypadku dowolne. Procentowy wskaźnik kołysania i drżenia odzwierciedla się na skali 0-100 mm. Wskazanie magnetyczne. Rejestrowanie





Rys. 1. Schemat blokowy testera zapisu.

dobrej i najwyższej jakości, o bardzo małych zniekształceniach nagrania, wymagają korzystania z czulszych zakresów miernika, 0,3% i 0,1% przy pełnym wychyleniu.

### Pomiar odchylenia szybkości i nierównomierności przesuwu taśmy

Do pomiarów tych niezbędna jest oryginalna taśma wzorcowa, aby ton odniesienia 3000Hz lub 3150Hz był dostatecznie dokładny.

Przy pomiarach bezwzględnej szybkości przełącznik TEST/MEASURE ustawić w położeniu TEST. Przełącznik zakresu ustawić w położeniu DRIFT 5%, po czym pokrętem CONTROL sprawdzić wskazówkę miernika do położenia 0% pośrodku skali. Po przełączeniu przełącznika TEST/MEASURE w położenie MEASURE, miernik wskaże na zakresie 5% bezwzględne odchylenie szybkości taśmy.

Dokumentacja serwisowa testowanego sprzętu powinna zawierać opis sposobu regulacji szybkości taśmy. Odchylenie szybkości należy zredukować do możliwie najniższej wielkości (w większości wypadków dopuszcza się mniej niż 0,5%).

Po dokonaniu pomiaru bezwzględnej szybkości należy sprawdzić, czy pełzanie mieści się w dopuszczalnych przez producenta granicach. Po przewinięciu taśmy wzorcowej ustawia się tryb MEASURE i sprawdza położenie miernika 0%. Należy także odtworzyć nagranie z taśmy wzorcowej celem sprawdzenia wpływu układu mechanicznego rejestratora na średnią szybkość taśmy

w przeciągu dłuższego czasu. Naciąg taśmy, zależny od zmieniającej się aktualnej średnicy szpuli odbierającej taśmę, ma także znaczny wpływ na pełzanie szybkości. Staranna regulacja mechaniczna, dokonana według wskazówek instrukcji serwisowej, może doprowadzić do zmniejszenia błędów.

### Zasada działania

Zastosowana w testerze zapisu zasada pomiaru jest przedstawiona na schemacie blokowym na rysunku 1. Generator kwarcowy wraz z dzielnikami dostarcza prostokątnego sygnału 3000Hz lub 3150Hz. Filtr dolnoprzepustowy przekształca ten sygnał w sinusoidę o zniekształceniach mniejszych od 1%. Jest to potrzebne do tych pomiarów, przy których dokładność i stabilność ma podstawowe znaczenie.

Przełącznik trybu w położeniu TEST kieruje generowany sygnał odniesienia do multiwibratora monostabilnego (MMV) który, wraz z następującym po nim filtrem dolnoprzepustowym, działa jako przetwornik częstotliwości na napięcie (f-U). Częstotliwość impulsów jest tak dobrana, że przy kalibracji do pomiarów nierównomierności wychylenie miernika daje się ustawić w połowie skali. Gdy przełącznik trybu jest ustawiony w położeniu MEASURE, przetwornik f-U otrzymuje sygnał z testowanego sprzętu. Gdy bezwzględna szybkość taśmy jest większa od standardowej, częstotliwość na wejściu przetwornika jest wyższa od częstotliwości wzorcowej (3000Hz lub 3150Hz). Oznacza to, że MMV otrzymuje więcej impulsów w zważyających w jednostce czasu, filtr

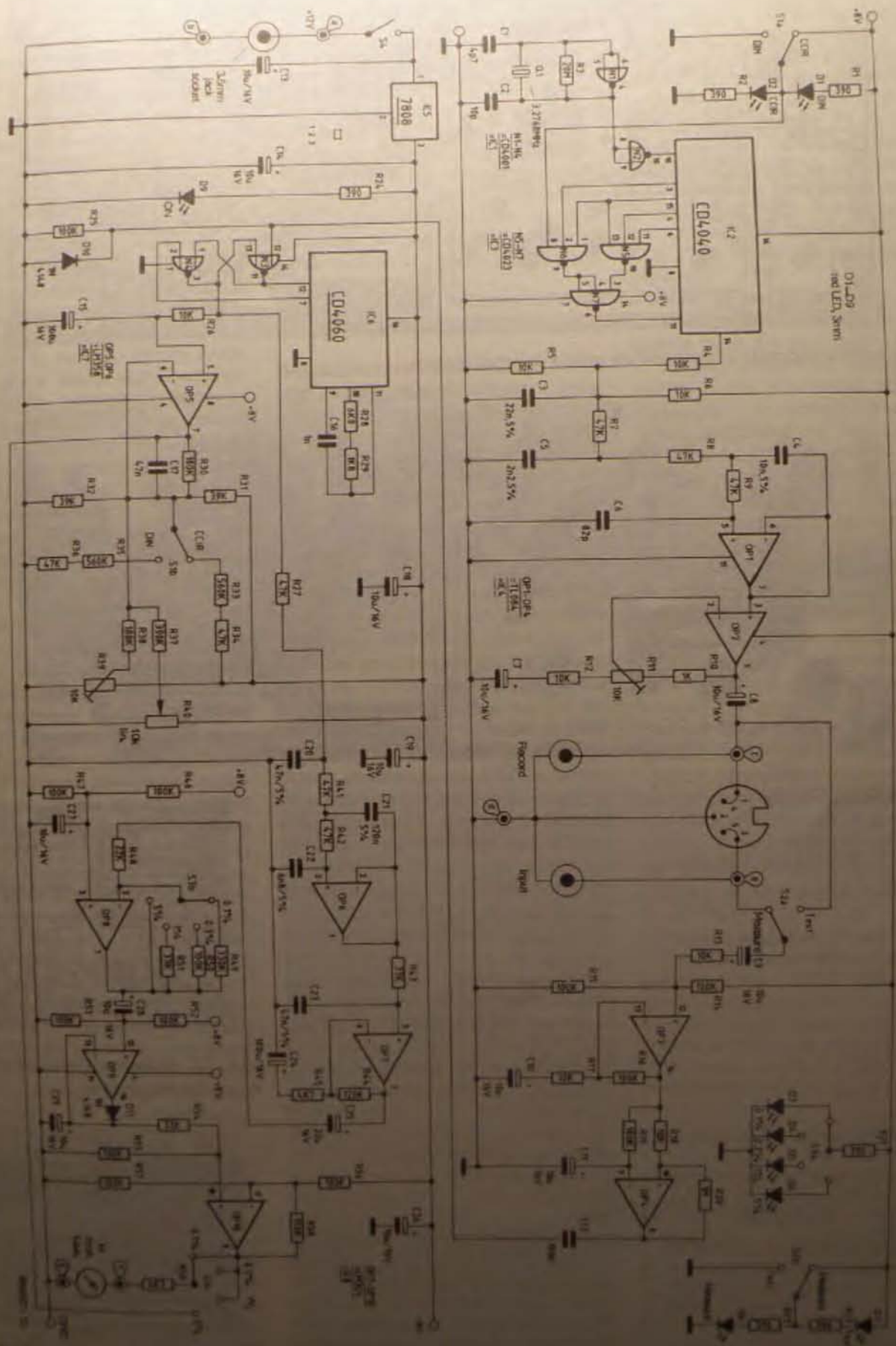
dolnoprzepustowy dostarcza zatem do wyjścia wyższe napięcie, wskazówka miernika wychyla się w prawo i względne odchylenie może zostać odczytane w %. Podobnie, wskazówka odchyli się w lewo, gdy szybkość taśmy jest za mała.

Pomiary kołysania i drżenia dokonywane są na podobnej zasadzie. Jedyną różnicą w stosunku do pomiaru nierównomierności polega na zastosowaniu dodatkowego prostownika, rejestrującego krótkookresowe zmiany częstotliwości. Są one powodowane przez omówione poprzednio stosunkowo szybkie błędy mechanizmu napędu taśmy. Pomiary te nie wymagają rozróżniania odchyleń dodatnich i ujemnych, dlatego przewidziano dla nich pełną skalę miernika z zerem na lewym skraju (centralne zero nie jest potrzebne). Wykorzystano w tym celu wzmacniacz różnicowy.

### Szczegółowy opis schematu

Schemat elektryczny układu jest przedstawiony na rysunku 2. Generator kwarcowy z bramką N1 dostarcza sygnał o częstotliwości 3,2768MHz do dzielnika IC2 (CD4040). Współczynnik podziału, wyznaczony przez bramki N5, N6 i N7, wynosi 1040 lub 1092, zależnie od pozycji przełącznika S1 (CCIR/DIN). W pierwszym wypadku częstotliwość na wyprowadzeniu 14 IC2 wynosi 3000Hz, a w drugim 3150Hz. Obwód R4-R5-R6-C3 tworzy bierny filtr dolnoprzepustowy pierwszego rzędu, zaś R7-C5-R8-C4-R9-C6 i wzmacniacz operacyjny OP1 aktywny filtr dolnoprzepustowy trzeciego rzędu. Częstotliwość graniczna aktywnego filtra wynosi około





Rys. 2. Schemat elektryczny testera zapisu.



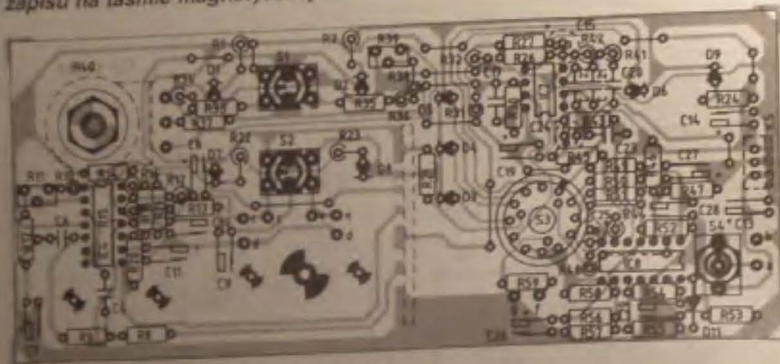
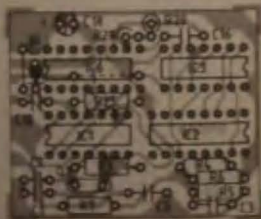


Fig. 3a rozmieszczenie elementów na płycie głównej testera.



## WYKAZ ELEMENTÓW



Rys. 3b. Rozmieszczenie elementów na płycie oscylatora.

3,5kHz, zapewniając wystarczające tłumienie harmonicznych Z końcówki 7 OP1 odbiera się czystą sinusoidę 3000Hz lub 3150Hz. Następny wzmacniacz operacyjny OP2 wzmacnia ten sygnał do poziomu 0dBm, czyli 775mVsk (2,2Vpp) przy obciążeniu 600Ω. Poziom ten można dokładnie wyregulować za pomocą potencjometru nastawnego R11.

Sinusoidalny sygnał wzorcowy jest wprowadzany przez gniazdo fono i końcówki 1 i 4 gniazdka DIN, jest także używany do rejestracji. W czasie pomiaru nierównomierności szczytokości

## Regulacia

Regulację testera zapisu można dokonać przy pomocy czułościomierza i oscyloskopu. Trzeba zacząć od ustawienia poziomu wyjściowego 775mV na wyprawdzeniu 1 GP2. Pozostałe poziomy można ustawić w miarę potrzeby. Przekładnik S3 należy ustawić w położenie DRIFT 5% a pokrętko CALIBRATE w położenie zakładu.

Po przełączeniu przełącznika S2 w położenie TEST, za pomocą potencjometru R39 należy doprowadzić wskazówkę miernika do zerowego zera. Jeżeli zero nie daje się osiągnąć, oznacza to, że czułościowość oscylatora w IC6 jest zbyt duża. Powinna ona wynosić  $49,264 \pm 10\%$ . Można ją zmniejszyć na wyprzedzeniu 9. IC6 wprowadzając przewidywanie większe bramek N3 w stan wysoki poprzez zwarcie krótkim przewodem k. 12 IC1 z napięciem zasilania + 8V. Niewielką zmianę pomiarów R28 lub R29 wystarczy do doprowadzenia czułościowości oscylatora do wymaganej wielkości. Zastosowanie w tym celu zamiast tytanu dla modyfikatora połączone w szereg, tym samym wadliwy niepotrzebnie pomiaru nie przeszkadza. Całkowicie opisać tryb testu R28 + R29 nie może być miejsca od 8,842 na wejściu od 2064. Po dokonaniu poprawki należy trzymać ustronnie zwarcie wejścia bramki N3 z + 8V.

[illegible]

Tester zapisu na taśmie magnetycznej

## Montaž

Układ montuje się na dwóch płytach drukowanych: płytę górną i płytę oscylatorów, na rysunku 3 przedstawiono je jest rozmieszczenie elementów na płytach, montaż ściepek tych płytek pokazano na układzie.

Montaż należy zacząć od elementów niskonapięciowych. Na górnej płycie kilka elementów trzeba umocować od strony ściepek. Są to: stabilizator napięcia IC5, kondensatory elektroliczne C15, C24 i C25 i wszystkie końcówki latarniowe.

Po dokładnym sprawdzeniu jakości montażu płytek oscylatora z płytką główną łączą się pod kalem prototyp. W miejscu połączenia, zaznaczonego na rys. 3 linia przerywana, dochodzi do brzegu płytki oscylatora od strony D15 pasywu do socketu na płytce głównej. Socket to tutaj się za sobą w miejscu styku stosu izolacji cyny. Płytkę oscylatora jest stosunkowo mała i lekka, nie potrzebuje więc dodatkowego wsparcia. Owa grzałka fony i grzałka D15 mogą się do płyty czepić, do której możemy się też przyłączyć. Płytkę główną za pomocą dwóch nakrętek nie przebieżkowych. Nie one nakręca się nakręca po jednej nakrętce, nakładając podkładki, co czyni wszystko na wibracji płyty czepić, jak widać wszystkie one przykleja się drugimi nakrętkami. One przepuszczają i potencjometr należy dostać do właściwej długości i zastąpić je pokrętką. Nie zwracanie uwagi na wykładki brzozy połączenia zgodnie ze schematem. Dotyczy to połączenia miniatury i żelaznej. To należy dotrzeć się za pomocą grzałki 0,55mm x 1,5k obrotowej. Zaczynając napiecie słów wykonać IV.

Materiał może być od tyłu strony płyty czepić. Wynagrodzić to za pomocą części obrotowej grzałki i dotrzeć potencjometr obrotowy, aby umożliwić wykładki podkładki części miniatury i płyty czepić.

Minimale grzałki są dostępne w postaci dwukierunkowej, zwanej epoksydowa albo żelaznej Super-Glue.

**Komunikat AVT**  
Zasadniczy kierunek w nowym  
zestawieniu - zmniejszenie wielkości  
długości i szerokości znaków  
znaków. Zmniejszenie















ACK BIT 6 n. 10  
PAPER EMPTY BIT 5 n. 12  
SELECT BIT 4 n. 13  
n.d. BIT 3 n. 15

Numeracja końcówek dotyczy 25-nóżkowego złącza typu Sub-D. Odpowiadające im numery nóżek w 36-koncowym złączu Centronics, zamontowanym na płycie drukowanej (rysunek 2), można odczytać ze schematu. Pozostaje napięcie na tych nóżkach, dają się określić przez odczytanie stanu bitów bajtu o adresie LPT+1. Pozostałe trzy bity nie zawierają żadnej interesującej nas informacji.

Ośmiu wyjść danych na złączu D25 (k. 2, 3, 4) jest w stanie dostarczyć prądu 2,6mA i pobór 24mA. Wyjścia te mogą zostaćysterowane przez określenie wartości odpowiednich bitów bajtu o adresie bazowym portu

LPT. Cztery dodatkowe wyjścia są dostępne pod adresem LPT+2:

STROBE BIT 0 n. 1  
AUTO FEED BIT 1 n. 14  
INT BIT 2 n. 16  
SELECT IN BIT 3 n. 17

Wyjścia te są wyposażone w rezystory podciągające o wartości 4,7kΩ i mogą pobierać prąd do 7mA. Należy pamiętać, że pozostałe cztery bity (4...7) powinny mieć wartość 0.

Tranzystory Darlingtona BD679 wyposażają nasz interfejs w potrzebne możliwości: wyjścia mogą przełączać prądy do 4A przy napięciu do 80V. Prąd nie powinien jednak przekraczać 2A przy pracy ciągłej. Jeśli przewidziane jest długotrwałe obciążanie dużymi prądami, wówczas tranzystory Darlingtona należy zaopatrzyć w radiator. Należy pamiętać,

że napięcie na nasyconym tranzystorze Darlingtona nie spada poniżej 0,6V, a przy prądzie 1...2A poniżej 0,8V. Napięcie zasilania tranzystorów BC547B nie jest krytyczne, powinno wynosić 5...15V. Przy 5V maksymalny pobór wszystkich tych tranzystorów wynosi ok. 50mA. Sterowane przez interfejs obciążenia włączamy pomiędzy kolektory tranzystorów Darlingtona a dodatni biegun zewnętrznego źródła napięcia (80V). Jeśli sterowane są obciążenia indukcyjne, jak np. przekładniki, należy pamiętać o konieczności włączenia diod zabezpieczających przed przepięciami wywołanymi ich odłączaniem. Programowanie naszego interfejsu nie przedstawia większego problemu. W dowolnym języku programowania, np. w Basicu,

można napisać prosty program odczytujący stany czterech wejść. Wynik pojawia się oczywiście w postaci hexadecimalnej:

```
REM czytaj wejścia Centronics
REM wyświetl kod hex
LPT$=hex$ (INP(LPT$+1))
PRINT hex$(LPT$)
WEND
```

Podobnie łatwo jestysterować wyjścia

```
REM fala prostokątna na DO-D7,
REM DO ma najwyższą częstotliwość
LPT$=hex$ (SH378)
count = 0
WHILE = 1
OUT LPT$=count, count
count = count + 1
IF count=255 then
count = 0
WEND
```

Blok oznaczony jako schematyka pozapłonowa zapewnia pojawienie się docelowych impulsów zapłonowych, jeśli z jakichś względów poprzedni nie zadziałał.

Triak jest chroniony przed szkodliwymi przepięciami przez ob-

## 059

Opisujemy układ generatora pojedynczego impulsu, który składa się z typowego kwarcu zegarkowego i dwóch tanich, powszechnie dostępnych kostek z rodziny CMOS. W porównaniu z rozpoznanym uniwersalnym scalonym, wykorzystującym dołączane elementy R i C (74121/123) nasz układ jest znacznie

miejczyli na zmiany temperatury i napięcia zasilania. Dzięki 12-stopniowemu licznikowi binarnemu 4040 szerokość impulsu jest określona jako dokładna wielokrotność okresu oscylacji kwarcu. Bramka NOR IC1a jest elementem czynnym oscylatora a bramki IC1b i IC1c są połączone jako przerzutnik (flip-flop). Diody dołączone do wyjścia licznika realizują funkcję AND. Dodatkowo zbrocze impulsu wyzwalającego zmienia stan przerzutnika i tym samym zezwala licznikowi (CT=0) na zliczanie impulsów z oscylatora.

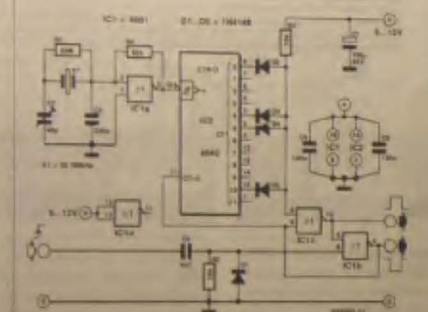
## 060

Pamięci w obudowie typu SIMM są z wielu powodów wciąż bardziej rozpowszechnione niż w obudowie typu SIP. Różnica między nimi polega na tym, że moduły SIP mają 30 nóżek w jednym rzędzie i dają się wstawić w typową podstawkę; zaś moduły SIMM umieszczają się w specjalnej podstawce szerszej. W pierwszych komputerach PC-AT często można było znaleźć oba typy, ale obecnie, w nowych maszynach 386/486, przewidziano miejsce tylko na pamięci w obudowach SIMM. Przedstawiona płytka drukowana umożliwia "przerobienie" modułów SIP na SIMM. Przy doborze kminatu na druk należy zwrócić

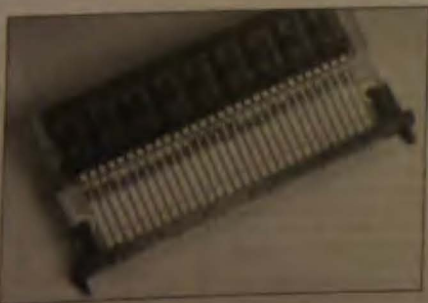
uwagę, aby miał on grubość 1,2mm. Typowy laminat o grubości 1,5mm można też zastosować, ale po obróbce chemicznej trzeba go zeszlifować lub przetrzeć. Jeśli mamy laminat o grubości 1mm, można go pogrubić taśmą klejącą. Długość widoczna na zdjęciach obwodu drukowanego nie powinna być większa. Napięcie brzozy płytki z wytrawioną mozaiką na 8 części. W pełnym wyprowadzeniu musimy zmniejszyć wysokość płytek o kilka mm, aby potem pasowały do obudowy. Stwierdziłyśmy przy tym, że należy przyłączyć do obudowy. Stwierdziłyśmy przy tym, że należy przyłączyć do obudowy.

## Precyzyjny uniwersalny

Gdy licznik osiągnie stan wyznaczony przez dołączone do jego wyjścia diody, końcówka 8 bramki IC1c przyjmuje stan wysoki ponownie przestawiając przerzutnik i zresetowuje licznik. W czasie pomiędzy zmianami stanu przerzutnika na jego wyjściach występują komplementarne impulsy. Do wyjścia licznika możemy dołączyć do 12 diod w celu otrzymania jednego z 4095 możliwych mnożników okresu oscylacji kwarcu. Stosując wspomniany kwarc zegarkowy (32768Hz) możemy uzyskać impuls o maksymalnej długości 124,9ms, przy czym zdolność rozdzielcza wynosi 30,5μs. Kwarc 10MHz umożliwi uzyskanie znacznie większej rozdzielczości, ale też odpowiednio krótszego impulsu. Układ pracuje poprawnie przy napięciu zasilania 5...15V. Pobór prądu jest rzędu kilku mA i zależy od częstotliwości kwarcu.



## Adapter przejściowy SIP - SIMM



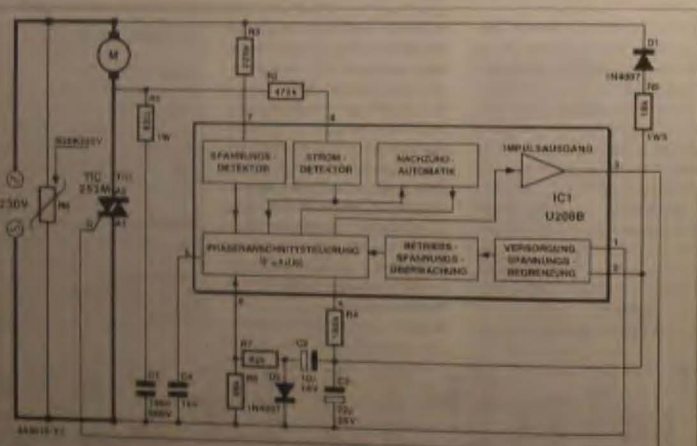
Jeśli ślady sąłpne, pobierz je, a następnie wytrawiaj je. Aby uzyskać lepsze rezultaty, użyj dobrej jakości lakieru.

## 058

Rozruch dużych silników elektrycznych zawsze stanowi problem. Ponieważ w chwili włączenia nie występuje jeszcze indukcyjność, silnik elektromotoryczny na skierowaną przeciwnie do napięcia zasilającego, w obwodzie płynie tak duży prąd, że powoduje zadziałanie bezpiecznika. W instalacjach z takim silnikiem często znajdujemy bezpiecznik "wzmocniony" grubym drutem, co nie tylko jest niebezpieczne, ale wywołuje niebezpieczeństwo. Opisany poniżej układ miękkiego rozruchu jest w stanie włączyć obciążenie czołowy (omówi) indukcyjny o mocy do 4,5kW i osiągnąć pełną moc w ciągu ok. 4s, nie powodując przy tym zadziałania bezpiecznika. Układ eliminuje szkodliwe przeskoki prądu dzięki wykorzystaniu symetrycznej, pełnowymiarowej regulacji kąta zapłonu triaka, włączającego sterownik z obciążeniem.

Układ jest zasilany bezpośrednio z sieci. Półprzewodniki do wejścia i wyjścia podłączamy swobodnie, zgodnie z oznaczeniami. Elementy zasilające zasilamy zasilaniem sieciowym (Uz=230V, I=10A). W obwodzie zasilającym (Uz=230V, I=10A) stosujemy bezpiecznik (F1) i bezpiecznik (F2). W obwodzie sterującym (Uz=230V, I=10A) stosujemy bezpiecznik (F3) i bezpiecznik (F4). W obwodzie zasilającym (Uz=230V, I=10A) stosujemy bezpiecznik (F5) i bezpiecznik (F6). W obwodzie sterującym (Uz=230V, I=10A) stosujemy bezpiecznik (F7) i bezpiecznik (F8).

## Miękki rozruch silników elektrycznych

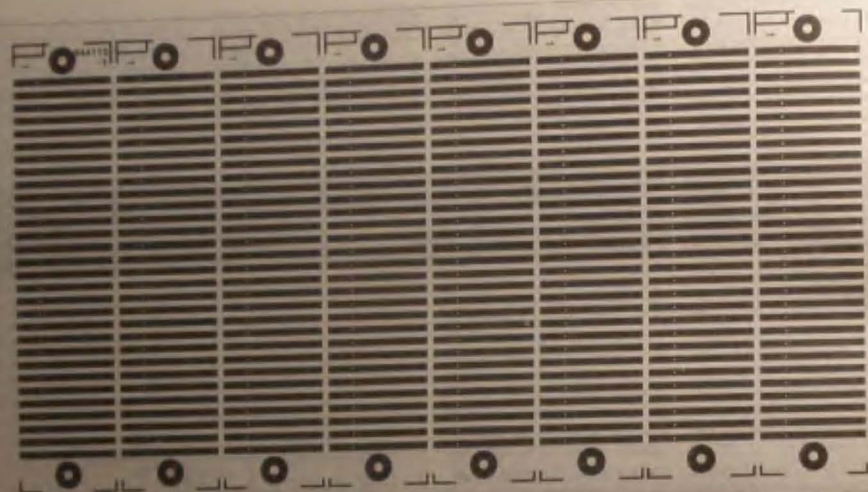


mi napięcie. Potencjał fazowy impulsu zasilającego (jak T1) możemy określić przez zmniejszenie napięcia podstawy tranzystora sterującego. Wzrost napięcia podstawy tranzystora sterującego powoduje wzrost napięcia podstawy tranzystora sterującego. Wzrost napięcia podstawy tranzystora sterującego powoduje wzrost napięcia podstawy tranzystora sterującego. Wzrost napięcia podstawy tranzystora sterującego powoduje wzrost napięcia podstawy tranzystora sterującego.

maksymalne I wynosi 7V, czemu odpowiada kąt zapłonu 180°. W ciągu następnych 4s C2 ładuje się do tego stopnia, że kąt zapłonu spada do 0° i więc prąd obciążenia osiąga wartość maksymalną. Detektor prądu (jego wejście to nóżka 8) eliminuje możliwość powstania (jeśli impuls zapłonowy nie płynie) w przewodnym kierunku nie wynikałyby z kierunku przyłożonego napięcia.

**Objaśnienia do schematu:**  
Spannungs-Detektor = detektor napięcia  
Strom-Detektor = detektor prądu  
Nachricht-Automatik = automatyka pozapłonowa  
Impulsgeber = generowanie impulsu zapłonowego  
Phasenanschnittsteuerung = sterowanie kątami zapłonu  
Schwache Spannungs-Überwachung = nadzorowanie napięcia  
Verstärkung, Spannungs-Regelung = wzmacnianie, ograniczanie na prąd





061

## Eksperymentalna płytka PIC

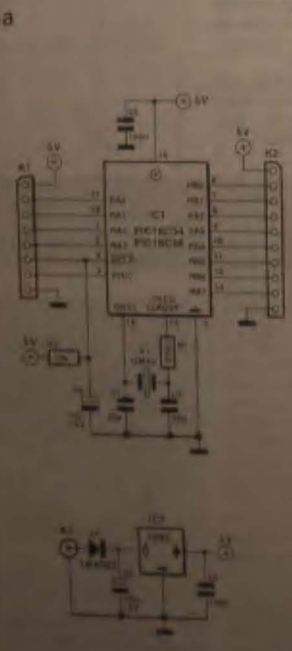
Microkontrolery PIC firmy Microchip cieszą się dużym zainteresowaniem nie tylko Elektora. Kurs programowania PIC (będzie publikowany w najbliższych numerach EE) pomaga w poznanie tego nowoczesnego układu, ale bezolbrzymi kontakt z nim umożliwi dopiero montaż na ławce w laboratorium - płytka drukowana do eksperymentowania.

Opracowaliśmy dwie różne płytki dopasowane do innych rodzajów mikrokontrolerów PIC - tutaj programowaliśmy a więc dla układu 16-bitowego (rysunek 1a) - 28-bitowego (rysunek 1b).

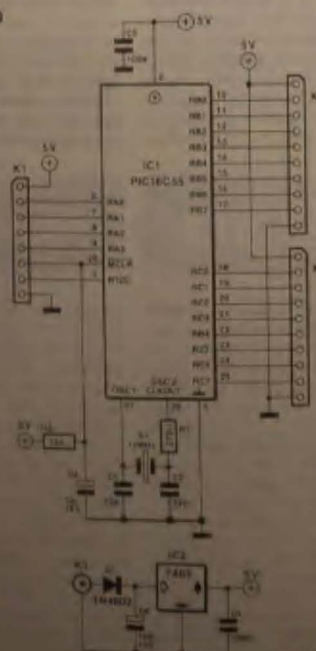
Na płytce przeznaczony dla 16-bitowego PIC montujemy układ z mikrokontrolerem PIC16C54 lub PIC16C55 z zasilaczem 5V, układem zegara 4MHz, układem I/O, układem wyświetlacza 7-segmentowego i układem przerywnika.

Układ przerywnika i wyświetlacza 7-segmentowego są schematycznie przedstawione na rysunku 1a. W tym układzie zasilanie 5V jest dostarczane przez układ zasilacza 5V, który jest zasilany z sieci 230V. Układ zasilacza 5V jest zbudowany z transformatora, diody i kondensatorów. Układ przerywnika jest zbudowany z tranzystora i diody. Wyświetlacz 7-segmentowy jest zasilany z układu zasilacza 5V.

1a



1b



Wykaz elementów  
(dla jednego układu)

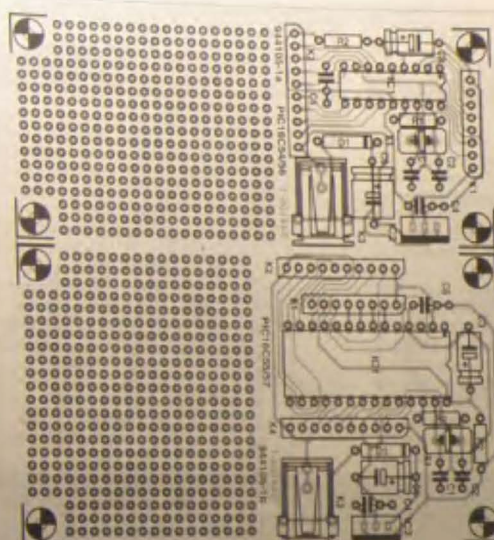
Rezystory  
R1: 270Ω  
R2: 10kΩ

Kondensatory  
C1, C2: 22pF  
C3: 10μF/16V  
C4, C5: 100nF  
C6: 100μF/16V

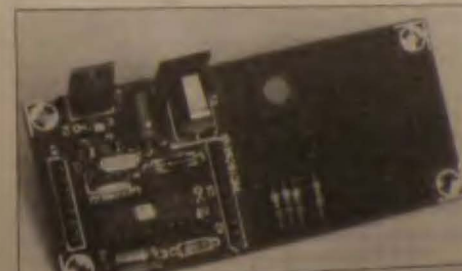
Półprzewodniki  
D1: 1N4002  
IC1(a): PIC16C54/56 (układ 1a)  
IC1(b): PIC16C55/57 (układ 1b)  
IC2: 7805

Różne  
K1: listwa 8-konc.  
K2: listwa 10-konc.  
K3: gniazdo zasilacza  
K4: listwa 10-konc.  
X1: rezonator kwarcowy (wg opisu)

2a



2b



dzięki czemu do zasilania może być użyty dowolny zasilacz wtyczkowy (8...15V/300mA). Oba układy są wyposażone w generator kwarcowy, układ RC gwarantujący reset przy włączeniu zasilania i niezbędne kondensatory blokujące. Przewidziane dostatecznie duża powierzchnia z punktem lutowniczym do ewentualnej realizacji własnych aplikacji. Uwaga! Częstotliwość rezonatora kwarcowego powinna wynosić

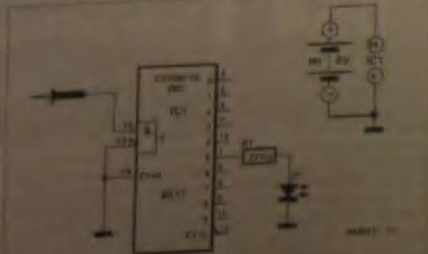
dwie wersje mikrokontrolera, podaną w oznaczeniu na obwodzie tego układu.

062

## Wykrywacz pola elektrycznego

Jeden typowy układ scalony, jeden rezystor, LED i dioda świecąca. Jedynym warunkiem jest, abyś miał mały i niezbyt precyzyjny przyrząd reagujący na pole elektryczne. Przez wykryty przewód nie wolno przepływać prądu - wystarczy, że jest on pod napięciem. Układem scalonym jest tranzystor 4017. W układzie (wykrywacz) rezystor 10kΩ (R1) zmieniający się z polem elektrycznym indukuje bieżący

prąd, który dzięki bardzo wysokiej impedancji wejścia IC przepływa przez LED. Do dowolnego wyjścia dołączony jest LED z rezystorem ograniczającym prąd. W wypadku "wykrycia" zmian pola elektrycznego LED miga z 10-krotną prędkością zmian pola. Pojemność 10nF (C1) LED miga, wynosi ok. 10ms. Michał Starekiewicz





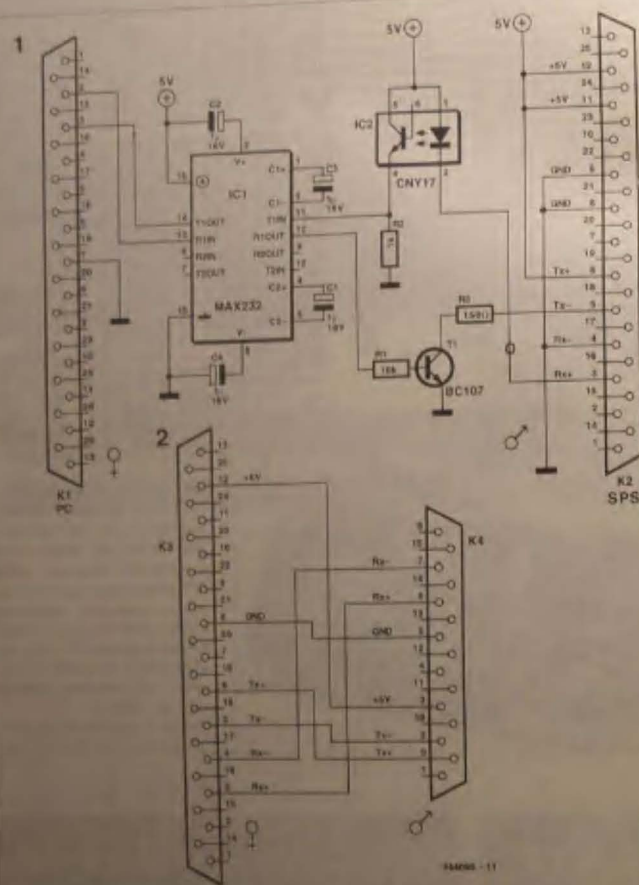
## Interfejs PC - sterowniki sekwencyjne Siemens

Połączenie pomiędzy PC Inn a jednym ze sterowników sek-wencyjnych z rodziny Siemens-SINATIC wymaga specjalnego interfejsu. Układ takiego interfejsu jest na tyle prosty, że samodzielnie można się w obwodzie złożyć D26.

Jak wynika ze schematu, do sterowni PC wykorzystuje się sterownice łączące RS232, z tego łączą wykorzystuje się tylko 3 linie (Tx, Rx, Rd), mają Sterownice SIAATIC sterowni w swym łączu szeregowym wypię prądową. Doposażenie obu łącz realizuje system obwod składowi MAX232 firmy Maxim – przetwarza on poziomy TTL (5V) na pulgomy określone standardem RS232. Za zamianę napięcia na prąd (dł PC do sterownika odpowiedzialny jest Tx – zamianę pochodzącego ze sterownika prądu na napięcie realizuje przetwornik MAX17. Przetwornik napięcia za-wywu w MAX232 wykorzystuje cztery kondensatory.

Napięcie zasilające nasz interfejs (5V) jest dostarczane przez sterownik. Kabel łączący interfejs ze sterownikiem powinien być wykonany zgodnie z rysunkiem 2 (głazko D26 i wyk D15).

Edgar Mich



## Tester zakłóceń

związki strukturalne) niezawodnie określić poziom zaobserwowanych np. przez układ zwiniony na fizyce strukturalnej. Pojęcie magnetycznej indukcji w polu wywołanym z kabla koncentrycznego, ziele elektrodinamicznej, można możemy obserwować na ekranie (przebiegiem) kin. Zbiór danych, który jest przedstawieniem układu.

ki zastosowaniu katła koncentrycznego pętla praktycznie nie reaguje na pole elektryczne, tak więc scena pola magnetycznego jest dostatecznie wiarygodna. W ten sposób można również uświadomić sobie, jaki wpływ na emisję ma zakłócenia mogą zmiany przebiegu druku lub inne zabiegi.

Pomiaru będą mierzonego tylko pod warunkiem, że wymiary obwodów doprowadzą na płytę drukowaną są znacznie mniejsze niż długość fali przenoszonych sygnałów - wtedy obwód prądowy możemy traktować jako dipol magnetyczny. W większości wypadków warunek ten jest spełniony, chyba że mamy do czynienia z ultra-wysokimi częstotliwościami.

Pomiary przeprowadza się przy zachowaniu 10cm odstępu od źródła promieniowania. Pętla pomiarowa należy tak obracać, aby uzyskać maksimum sygnału.

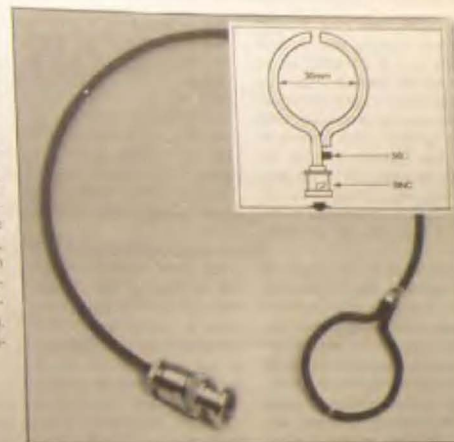
Z wartości pola magnetycznego daje się, zgodnie z normą EMC wyliczyć wartość pola elektrycznego dla odległości 3m. Jest to częstotliwość pola elektrycznego 16MHz...477MHz to składowe

the least winter

$E_{\text{red}} = 2,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$   $\text{H}_{\text{atom}}$   
gdzie:

E - oznacza natężenie pola elektrycznego [V/m], H - natężenie pola magnetycznego [A/m],  $\epsilon$  - przenikalność dielektryczna,  $\mu$  - przenikalność magnetyczna,  $f$  - częstotliwość [Hz].

Konstrukcja testera - pętla pomiarowa (patrz rysunek) wykonana jest z odcinka cienkiego kabla koncentrycznego o impedancji 50 $\Omega$ . Jeden jego koniec jest połączony z wyjściem BNC zaś drugi z dwoma rezystorami SMD 50 $\Omega$ . W środku pętli osłoniętyj izolacją zewnętrzny przewód możemy usunąć i w ten sposób uzyskać izolację i metalowy ekran. Przewód wewnętrzny nie powinien zostać uszkodzony.



## 065

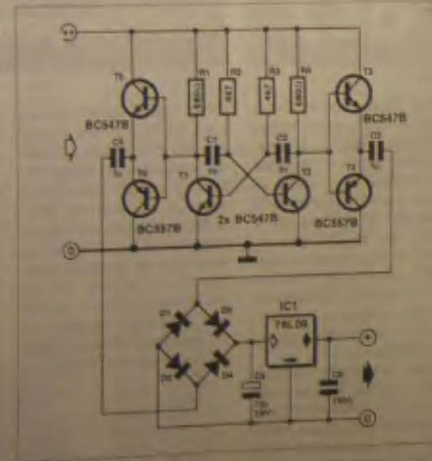
## Zasilanie modułów LCD

Przy instalacji modułu LCD w gotowym urządzeniu często występuje pewna trudność: jak ten moduł zasilać? Podłączanie istniejących napięć stałych jest niemożliwe ze względu na "pływający" charakter napięcia zasilającego wymaganego przez moduł. Układ z rysunku obok w elegancki sposób rozwiązuje ten problem: napięcie stałe zasilacza zostaje zamienione na zmienne, odcseprowane przez kondensatory sprzęgające i następnie wyprostowane.

Konstrukcja jest prosta. Wyjście multiwibratora zrealizowanego na elementach dyktrynych wystawia stopień buforujący T3 i T4 i T5/T6. Napięcia wyjściowe z tych stopni znajdują się w przeciwfazach. Separację galwaniczną zapewniają kondensatory sprzęgające C3 i

Diody D1...D4 prostują zmienne napięcie, kondensator C5 je wygładza, zaś IC1 stabilizuje na poziomie 9V. Napięcie zasilające multitrakier powinno wynosić 12...15V. Jeśli do dyspozycji mamy niższe napięcie (8...12V), powinniśmy zastosować stabilizator 78L06 - o ile je 6V zasopko wymagania modułu LCD. Uładow dostarcza tylko kilka mA prądu, ale dla większości modułów LCD to wystarczy do zasilania.

A. Baltussen



## Włączanie "na raty"

Wyłączanie dużych transformatorów łamiących o mocy kilkunastu woltów może przedstawiać problem nie tylko dla lokalnego bezpieczeństwa. Duży prąd zasilający powodował często prze-

lanie się głównego bezpiecznika, do którego jest nawiązane, nie może być u współmieszkańców. Tędy napływają jako elektrycy.

Rozwiązano tego problemu, oferując układ pokazany na rysunku.

Układ ten powinien zostać wdrożony w uzgodnionym porządku i terminie. Szeregowa z wyłączeniem szczególnych i czysto technicznych K1 - K2. Umowa...

rozrywny R<sub>1</sub>, który jest włączony równolegle do obrotnika C<sub>1</sub>. Dzięki tej tak działają, że bezpośrednio po załączeniu urządzenia łuk nie jest zapalony. Z zastrzeżeniem, w którym in-

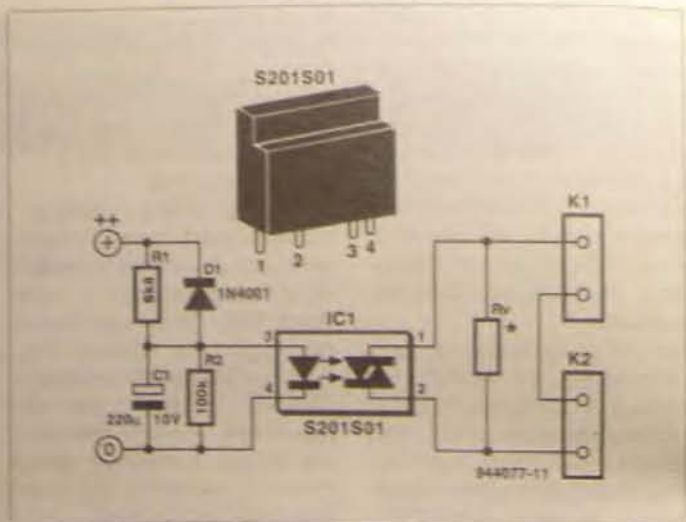


stawiamy nasz układ, doprowadzamy napięcie stałe do zacisków ++ i 0. C1 ładuje się poprzez R1. Napięcie to po pewnym czasie osiągnie wartość dostateczną do zaświecenia LEDa w optotriaku. Triak zostanie zapalony i pozostanie w tym stanie tak długo, dopóki nie wyłączymy całego urządzenia z sieci. Charakter obciążenia, na które pracuje triak, nie gra żadnej roli.

Rezystancja R<sub>1</sub> jest zależna od obciążenia i leży w przedziale 50...100Ω. Rezystor powinien dopuszczać moc strat 25W. Tańszym rozwiązaniem jest zastosowanie kilku rezystorów 5- lub 10-watowych połączonych równolegle zamiast jednego rezystora 25W. R<sub>1</sub> należy tak dobrać, aby w warunkach ustalonych płynął przez niego prąd ok. 5mA.  $[R_1 = (V_{++} - 1.5V) / 200]$ . Wartość C1 wyliczamy z warunku  $R_1 \cdot C_1 = t_s$ . Wartości występujące na ry-

sunku są wyliczone dla  $V_{++} = 40V$ . Należy zwrócić uwagę, że nasza przystawka nie będzie działała zgodnie z przeznaczeniem, gdy urządzenie włączymy natychmiast po wyłączeniu - C1 nie zdąży się rozładować przez R<sub>2</sub>. Jest sprawą oczywistą, że pełną moc będziemy mieli do dyspozycji dopiero wtedy, gdy R<sub>2</sub> zostanie zwarty przez zapalenie triaka.

Podany typ optotriaka S101S01 może zostać zapalony niezależnie od aktualnej fazy napięcia sieci. Typ S101S02 jest wyposażony w wewnętrzny detektor przejścia przez zero. Zapalenie w tym momencie nie jest co prawda optymalne dla obciążenia indukcyjnego, ale eliminuje możliwość popłynięcia dużego prądu załączenia. Optotriaki firmy SHARP serii S101Sxx mają dopuszczalne napięcie 400V, natomiast serii S201Sxx - 600V. Typy -S01 i -S02 (w przeciwie-



ństwie do typów -S03 i -S04) nie posiadają wbudowanego rezystora ograniczającego prąd diody LED, zaś typy -S02 i -S04 posiadają detektor przejścia przez zero. Napięcie izolacji pomiędzy LEDem a triakiem wynosi

ponad 4000V, odstęp pomiędzy wyprowadzeniami są większe od 6mm, co zapewnia bezpieczny montaż układu.

# 067

## Kontroler pamięci nieulotnej

Dallas Semiconductor oferuje układ scalony DS1210 będący wyspecjalizowanym kontrolerem, który łącznie z baterią litową umożliwia przechowanie zawartości pamięci CMOS RAM przez kilka lat. Kontroler ten realizuje kilka funkcji: zadaje pamięć CMOS podanym napięciem i jednocześnie, na podstawie różnicy napięć pomiędzy napięciem zasilacza a baterią decyduje, z którego źródła pamięć jest zasilana.

Spadek napięcia na wewnętrznym "przełączniku" jest mniejszy od 0,1V. Kontroler nadzoruje załadowanie się napięcia zasilacza - jeśli jego napięcie zaniknie lub spadnie do niedopuszczalnie niskiej wartości, zostaje załadowana pamięć z baterii. Aby układ był szczególnie pewny w działaniu, przewidziano załadowanie drugiego źródła, które przejmie zadanie gdy pierwsze nie wytrzyma. Układ DS1210 jest możliwym programowalnym sterownikiem przepływu energii w głąb

baterii. Jeśli jej napięcie spadnie poniżej 2,0V, kontroler uruchamia specjalne procedury ochronne: poczynając od drugiego dostępu do pamięci (odczyt/zapis) wszystkie dalsze zostają zablokowane. Jeśli taka sytuacja nastąpi, oznacza to, że bateria wymaga szybkiej wymiany. Schemat obok pokazuje, w jaki sposób można zastosować kontroler w już istniejących układach. IC2 to podstawa, w którą należy wstawić buforowaną pamięć.

